

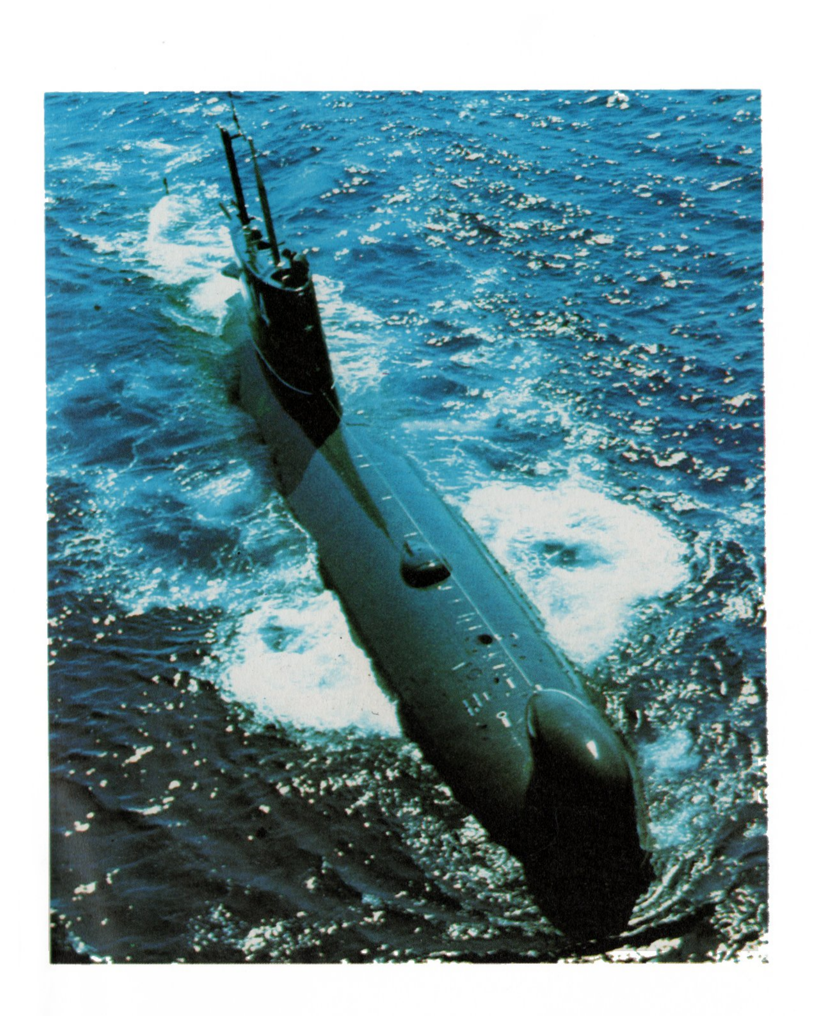
TECNOLOGÍA MILITAR
GUÍA ILUSTRADA DE
CAZASUBMARINOS
(I)
CAZASUBMARINOS (I)
33
ORBIS
9 788476 345795
10033

TECNOLOGÍA MILITAR

GUÍA ILUSTRADA DE

CAZASUBMARINOS

(I)




TECNOLOGÍA MILITAR
GUÍA ILUSTRADA DE
CAZASUBMARINOS
(I)
Ediciones Orbis, S.A.

Dirección:
JUAN MANUEL PRADO
Dirección editorial:
VIRGILIO ORTEGA
Dirección técnica:
JUAN ANTONIO GUERRERO
Coordinación editorial:
DIDAC TUDELA
Realización editorial:
GEARCO
Jefe de producción:
MANUEL TESO
Traducción:
JUAN GÉNOVA

Reconocimientos:

Autor: David Miller ha escrito numerosos artículos en publicaciones de tecnología de defensa, y es autor del libro *Illustred Guide to Modern Submarines* de Salamander, y coautor de *The Balance of Military Power.* (El editor desea expresar también su agradecimiento a John Jordan, cuya *Illustred Guide to Modern Naval Aviation* ha sido de una gran ayuda para la confección de este libro).

Fotografías: Los editores desean expresar su agradecimiento a todos los archivos oficiales gubernamentales, así como a los fabricantes de aviones y buques que han suministrado fotografías para este libro. Otras han sido publicadas por cortesía de *Jane's Defence Weekly* y Linewrights Ltd., y H. Kobayashi por medio del Capitán J.E. Moore, editor de *Jane's Fighting Ships.*

ISBN: 84-7634-785-5 (Obra completa)
ISBN: 84-7634-786-3 (Vol. I)
D.L.: NA-1221-86 (I)

Fotocomposición:
Fotocomposició Tharrats, S.L.
Gran Via, 569, pral.
Barcelona

Impresión y encuadernación:
Gráficas Estella, S.A.
Estella (Navarra), 1986

Printed in Spain

Índice



Introducción

Hoy, los océanos del mundo tienen mayor importancia que nunca debido principalmente, aunque desde luego no del todo, a la flota de submarinos lanzamisiles balísticos (SSBN), puesto que ambas superpotencias disponen de suficientes armas nucleares en el mar a bordo de tales buques para destruirse mutuamente. Por otro lado, la detección submarina es aún una ciencia muy imprecisa y así ocurre que el SSBN es actualmente el último disuasor, puesto que representa un sistema de armas de contravalor capaz de sobrevivir. La batalla antisubmarina supone aún mayor urgencia debido a que es probable que los misiles balísticos lanzados por submarinos (SLBM) puedan estar provistos en breve plazo de cabezas de reentrada maniobrables (MaRV) que, a causa de sus propios sistemas de navegación, llegarán a tener una precisión medible en decenas de metros, ganando así un primer puesto en el ataque de reacción. Además, el desarrollo de los misiles de crucero lanzados desde submarinos (SLCM) con cabezas nucleares para ataque a tierra presenta una nueva amenaza que debe tomarse muy en serio.

Los submarinos de ataque de propulsión nuclear (SSN) han introducido una importante amenaza tanto para los submarinos adversarios como para el tráfico de superficie, debido a que pueden recorrer grandes distancias a elevada velocidad; no sólo son más difíciles de localizar sino que también son mucho más difíciles de atacar con alguna esperanza de éxito. Por ejemplo, el último SSN soviético es realmente más veloz que cualquier torpedo que pueda lanzarse contra él, introduciendo un elemento completamente nuevo en la guerra antisubmarina (ASW). La naturaleza de la amenaza del SSN se vio muy claramente durante el conflicto del Atlántico Sur de 1982, cuando la presencia de cinco SSN de la Armada británica —que, con el hundimiento del crucero argentino *General Belgrano,* demostró su intención de utilizarlos— mantuvo a la flota argentina en los límites de las 12 millas durante el período más crítico de la guerra. Aunque los submarinos de propulsión nuclear han acaparado la atención general, no debe desestimarse la importancia, que no ha desaparecido, de los submarinos convencionales diesel-eléctricos (SSK); no sólo son el único tipo de submarino que pueden permitirse la mayor parte de las marinas de guerra, sino que también cuentan con posibilidades que los nucleares no pueden igualar.

Para afrontar estas amenazas que se ocultan bajo la superficie de los mares, las armadas de todos los países gastan crecientes cantidades de recursos en la guerra ASW, dinero que debe repartirse en cinco aspectos principales: el primero es la vigilancia, que ha de incluir desde los espías que informen la salida de puerto de los submarinos, hasta los satélites y amplias redes de aparatos de seguimiento fondeados permanentemente en los fondos marinos; en segundo lugar están los propios submarinos, que en muchos casos son el mejor sistema ASW de todos; luego, hay que contar con los aviones basados en tierra, que cada vez son más caros y complejos, lo mismo que el cuarto elemento, la aeronave basada en portaviones, tanto de ala fija como giratoria; finalmente, la multiplicidad de sensores y el gran número de plataformas se combinan para generar información en tan enorme cantidad que la cuestión de la gestión de datos resulta cada vez más apremiante.

Otra consideración importante es que los problemas marítimos que tienen que afrontar ambas superpotencias y sus aliados son totalmente distintos, pues la geografía se presenta para ambas de modo diferente. Occidente necesita la guerra ASW para dos funciones principales: proteger a sus buques de superficie y detectar los SSBN. Pero la Armada soviética no necesita la protección de convoyes vitales y sus grupos de combate de superficie son, en última instancia, "consumibles", por lo que su único papel crítico es la protección de sus propios SSBN. Para atacar a los SSBN de la OTAN o sus grupos de combate de superficie o convoyes, las fuerzas ASW soviéticas deben atravesar "cuellos de botella" dominados por la OTAN, tales como el GIUK (paso entre Gro-

Abajo: Las dos clases principales de submarinos de propulsión nuclear. A la izquierda el SSN de la clase "Los Angeles" USS *Phoenix,* y a la derecha dos SSBN de la clase "Ohio".



Abajo: Despliegue normal de los SSBN: la mayoría en patrulla; algunos en tránsito. Estos despliegues representan las fuerzas capaces de sobrevivir para el contraataque de represalia, garantía de la paz.



SUBMARINOS NUCLEARES O ARMADOS CON MISILES DE CRUCERO

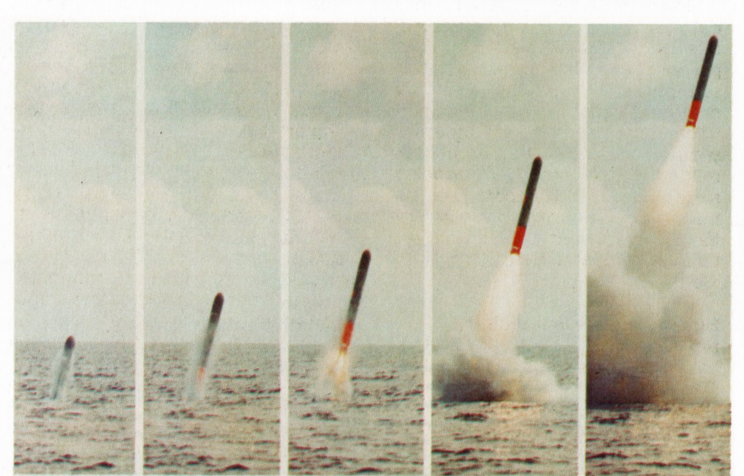
País	SSBN		SSN			SSGN/SSG		
	Servicio	Encargo	Servicio	Reserva	Encargo	Servicio	Reserva	Encargo
China	1	1 + ?	3	–	?			
Francia	5	2	1	–	4			
URSS	73	?	73	?	?	67	–	?
Reino Unido	4	4	12	1	5			
EE.UU.	34	12	99	5	22			

La Unión Soviética es el único país que ha construido y desplegado submarinos especialmente equipados para el lanzamiento de misiles de crucero. Los nuevos tipos de misiles de crucero, lanzables desde tubos lanzatorpedos normales, restan importancia a los proyectos especiales de submarino, aunque la URSS está poniendo en servicio la clase "Oscar".

enlandia, Islandia y el Reino Unido).

Hasta hace poco, la guerra ASW era de naturaleza táctica, puesto que la única amenaza submarina procedía de los torpedos. En la Segunda Guerra Mundial el alcance de los torpedos llegaba, como mucho, a unos 10 km, distancia que definía la necesaria para la detección. Pero hoy se han producido tres cambios importantes: en primer lugar, el alcance de los torpedos ha aumentado considerablemente —por ejemplo, el torpedo norteamericano Mk 48 llega a unos 48 km—; en segundo lugar hay cada vez más submarinos armados con misiles de crucero (SLCM), los más antiguos de los cuales son antibuque, pero los más modernos, que empiezan a entrar en servicio, tienen cabezas nucleares para atacar objetivos terrestres, y el último, el soviético SS-N-21, tiene un alcance de 3.000 km; finalmente, los SLBM actuales tienen hoy un alcance tan grande que sus plataformas lanzadoras —los submarinos SSBN— no tienen siquiera que salir de sus propias aguas territoriales para lanzar sus misiles contra el territorio enemigo. Así pues, si en la Segunda Guerra Mundial la zona afectada era un círculo de unos 32 km de radio alrededor del grupo de combate o

Abajo: Lanzamiento de un misil de crucero norteamericano (SLCM) desde un submarino en inmersión. La Armada soviética tuvo esta clase de misiles en servicio durante algunos años en submarinos especialmente construidos al efecto, pero los norteamericanos los lanzan por los tubos lanzatorpedos o por medio de tubos verticales especiales instalados en la envuelta exterior.





Arriba: Este mapa, levantado según fuentes soviéticas, ilustra la importancia que la URSS atribuye en sus planes estratégicos a la batalla antisubmarina. Los SSN y SSGN de la Flota del Norte deben cruzar el paso GIUK (Groenlandia-Islandia-Reino Unido) a través de las plataformas coordinadas antisubmarinas dispuestas contra ellos, para llegar a sus zonas de patrulla oceánicas.

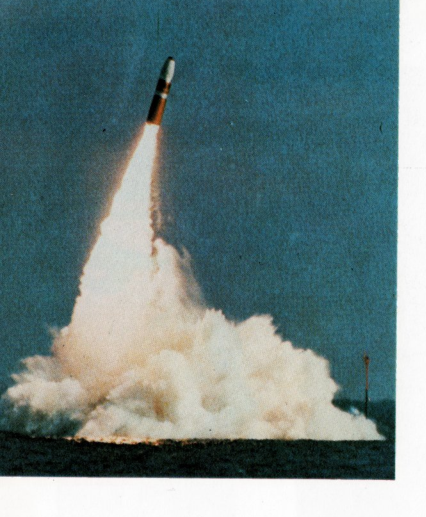
convoy, la que hay que cubrir hoy es la totalidad del océano.

Muchos siglos de dependencia del mar han dado la impresión de que el hombre empezaba a comprender los océanos, pero sólo hoy se empieza a entender que este conocimiento, literal y metafóricamente hablando, se limita a la superficie y que, en realidad, hay un enorme mundo tridimensional del que se conoce poco. Efectivamente, se sabe más, probablemente, de la topografía, clima, ambiente y recursos de la Luna, que de los océanos del planeta Tierra.

Submarinos lanzamisiles balísticos de propulsión nuclear

Los sistemas de armas subacuáticas más importantes son, con mucho, los submarinos de propulsión nuclear portadores de misiles balísticos, que son, también, el objetivo de la mayor parte de la guerra antisubmarina. Merece, pues, la pena detenerse algo en ellos y sus características.

La mayoría de los SSBN llevan 16 SLBM, aunque algunos de los tipos más antiguos soviéticos sólo van armados con 12 y la más moderna clase "Taifun" ("Typhoon" para el Departamento de Defensa norteamericano) con 20, en tanto que los norteamericanos de la clase "Ohio" montan 24. Los SSBN se desplazan a gran velocidad hasta sus zonas de patrulla y entonces navegan a unos 3 nudos, variando su cota para aprovechar al máximo las cambiantes propiedades de las aguas oceánicas con el fin de evitar la detección. La mayor parte de los SSBN lanzan sus misiles desde unos 90 m de profundidad en una andanada que dura unos 12 a 15 minutos, aunque se ha observado a los de la clase soviética "Taifun" lanzando varios simultáneamente. Actualmente, la precisión de





Izquierda: Lanzamiento de un SLBM Trident C-4 desde un SSBN de la clase "Ohio" en inmersión. Tanto Estados Unidos como la Unión Soviética poseen hoy bastantes de estos misiles como para garantizar la mutua destrucción en un ataque de represalia.

Derecha: Todas las marinas se esfuerzan en mejorar sus medios de detección de blancos submarinos. El sensor más reciente para buques de superficie es el sonar de profundidad variable (VDS) que se remolca por la popa, como muestra la fotografía. Los submarinos emplean procedimientos similares.

los SLBM es mucho menor que la de los misiles intercontinentales basados en tierra (ICBM), debido a la dificultad de establecer la *exacta* posición del submarino lanzador, por lo que se utilizan contra blancos de zona (ciudades, industrias, aeródromos, etcétera). Los SSBN son prácticamente imposibles de seguir con los actuales medios ASW, lo que proporciona a ambas partes una capacidad de respuesta asegurada.

La parte más importante de la flota norteamericana de SSBN la constituyen los 31 buques de la clase "Lafayette/Franklin", que se construyeron entre 1961 y 1966; todos ellos se transformaron para embarcar el misil Poseidon C-3 entre 1969 y 1978 y doce de ellos han sido modificados después para el Trident I C-4. La clase "Ohio" ha sido diseñada especialmente para el Trident; hay seis en servicio y otros nueve en construcción y pueden llevar la versión mejorada Trident II C-5 a partir de 1986. Van armados con 24 SLBM y el diseño de su casco es mucho más silencioso que el de los anteriores SSBN, dificultando mucho la detección a las fuerzas ASW soviéticas. El gran aumento en alcance del Trident permite a estos buques operar a distancias mucho mayores de la Unión Soviética, permaneciendo, en realidad, en aguas dominadas por Estados Unidos.

Una acertada gestión permite a la Armada estadounidense tener en el mar constantemente alrededor del 55 % de sus SSBN, lo que aumentará al 65 ó 70 % con los de la clase "Ohio". La fuerza de SSBN asegura a Estados Unidos la posibilidad del "segundo golpe de respuesta", pero es preocupante la posibilidad de supervivencia de los sitemas de comunicaciones, aunque un alto grado de duplicación parece aumentar razonablemente la probabilidad de hacerles llegar los mensajes críticos. Los problemas de navegación y de determinación de la situación se están dominando y, en efecto, la Unión Soviética muestra ya su preocupación de que los SLBM norteamericanos pueden alcanzar la capacidad de asestar el primer golpe.

Los SSBN soviéticos de la clase "Yankee" aparecieron en 1968 y se han construido 34 unidades. Debido al alcance relativamente corto de sus misiles SS-N-6, los "Yankee I" han de operar cerca de la costa norteamericana para cubrir zonas de objetivo tales como las bases del Mando Aéreo Estratégico (SAC), coincidiendo ventajosamente con que la trayectoria baja de 6 a 10 minutos evitaría el desalojo inmediato de los aeródromos manteniendo así el efecto de la sorpresa. Los submarinos de la clase "Yankee I" se están transformando progresivamente en submarinos de ataque (SSN) a medida que se incorporan a la flota soviética los "Delta III", con el fin de mantenerse en los límites establecidos por los acuerdos SALT II. Quedan veinticinco "Yankee I", junto con el único "Yankee II", armado con misiles SS-N-17. Cada uno de los dieciocho "Delta I" lleva 12 misiles SS-N-8, y otros cuatro fueron modificados durante su construcción en "Delta II", armados con 16 SS-N-8, pero sólo otros cuatro en la versión "Delta III" (de los que hay 14 en servicio), que aparecieron entonces armados con 16 SS-N-18, los primeros SLBM soviéticos con cabezas múltiples de reentrada independiente (MIRV). El primer submarino de la clase "Taifun" se botó en 1980 y ya hay tres en servicio. Cada uno de estos monstruos de 30.000 toneladas en inmersión lleva 20 misiles SS-N-20 a proa de la vela, en una disposición única. A pesar de que la Unión Soviética tiene unos 63 SSBN en servicio, sólo mantiene en patrulla unos 13.

Solamente otras tres marinas de guerra cuentan con SSBN. La francesa tiene actualmente seis, armados con misiles M-20, y un séptimo en construcción; está previsto el reemplazo del M-20 por el M-4 a partir de 1984 y en los últimos 90 entrará en servicio una clase de SSBN completamente nueva. La Armada británica cuenta con cuatro SSBN, con el SLBN Polaris A-3 modernizado con nuevas cabezas de combate en el programa Chevaline; en los años noventa entrarán en servicio otros cuatro nuevos submarinos armados con misiles Trident II D-5. Las marinas francesa y británica garantizan un SSBN en patrulla permanentemente y otro más, frecuentemente también en el mar. La quinta marina de guerra que cuenta con SSBN es la de la República Popular de China: el primer lanzamiento en el mar de un SLBN chino fue el 10 de octubre de 1982 y actualmente estos misiles (CSS-NX-3) arman a los SSBN de la clase "Xia".

En períodos de tensión, ambas superpotencias tratarían de aumentar el número de sus submarinos en patrulla, lo que explica por qué el conocimiento de cuántos tiene en tal condición el presunto adversario es de importancia vital en todo momento.

Ruidos

Un submarino, al desplazarse por el océano, tiene ciertas características y produce ciertos efectos, algunos de los cuales pueden servir para detectar su presencia. Se realizan constantes esfuerzos para mejorar los métodos actuales y descubrir otros para hacer la detección y localización de submarinos más rápida y precisa y menos susceptible a las cambiantes condiciones oceánicas, a menudo erráticas y caprichosas.

La primera característica de un submarino en inmersión es que produce un ruido hidrodinámico ocasionado por el flujo del agua en torno a su casco, que se acentúa en los salientes y orificios, como bitas y aberturas de libre circulación de agua: tales ruidos pueden reducirse haciendo retráctiles los domos, bitas, etcétera, y con tapas con mando a distancia sobre los periscopios y antenas en la vela. Otro factor que contribuye a la producción de ruidos son los cables de antenas o los de remolque de sonares de profundidad variable (VDS) que pueden vibrar a su frecuencia natural.

Los submarinos de propulsión nuclear tienen una especial dificultad en la supresión de ruidos debidos a sus máquinas, producidos por sus elementos rotativos no equilibrados (paletas de turbinas, engranajes y bombas) y por los ruidos de cavitación de fluidos al desplazarse por sus circuitos internos a presión. La Marina norteamericana ha progresado mucho en la reducción de ruidos internos en sus SSN: se ha probado la transmisión turboeléctrica, evitando las turbinas de vapor y sus ruidosos engranajes de reducción; se ha probado el reactor S5G de circulación natural, suprimiendo las bombas de refrigeración y los correspondientes sistemas eléctricos y de control. No obstante, han sido sólo instalaciones experimentales.

La mayoría de los submarinos tienen una sola hélice, aunque los SSBN soviéticos y los SSN más antiguos tienen dos. El ruido generado por las hélices procede principalmente de la cavitación en los remolinos formados en las puntas de las palas, al reventar las burbujas de aire con un sonido sibilante, y radian principalmente en un plano horizontal alineado con las palas de la hélice. Este ruido aumenta con el momento de las palas y es más pronunciado a altas velocidades, en las aceleraciones durante las maniobras. A velocidades más bajas, el ruido de la hélice está modulado a la frecuencia natural de sus palas, produciendo un "batido" característico que sirve para la identificación individual de cada submarino. Estos efectos se acentúan si las hélices son dos.

Efectos magnéticos

El casco de un submarino es un gran cuerpo metálico que, al moverse, corta las líneas de fuerza del camino magnético terrestre, creando así una "anomalía magnética" detectable, especialmente por medio de un detector aéreo. Todos los aviones ASW modernos están provistos de un detector de anomalías magnéticas (MAD), que si bien no es adecuado para la búsqueda de zona, es de gran valor para la localización exacta de blancos detectados por otros medios. Los submarinos también pueden ser detectados por los campos eléctricos y magnéticos creados por ellos mismos: hay procesos electroquímicos en el casco de un submarino que producen potenciales eléctricos y corrientes que fluyen entre ellos, sirviéndose del agua del mar como conductor. Las variaciones de estos campos eléctricos y electromagnéticos pueden distinguirse por medio de detectores muy sensibles, como grandes bobinas colocadas en el fondo del mar.

El submarino va dejando una estela detectable por sonares activos. Además, esta turbulencia acaba por llegar a la superficie, produciendo pequeñas variaciones en el oleaje, que pueden ser detectadas con radares especiales transhorizonte (OTH-B). La turbulencia de la estela obliga también al agua fría a subir y mezclarse con la superficial, más templada, originando así una diferencia de temperatura que puede percibirse con equipos infrarrojos instalados en satélites o aviones. Aún más: cuando un submarino se desplaza a pequeña profundidad, produce una elevación, muy pequeña, pero perceptible, en la superficie del agua sobre su casco, que puede ser detectada por satélites como el SEASAT norteamericano, que está provisto de un radioaltímetro con una resolución vertical de 10 cm. La Unión Soviética está particularmente interesada en esta técnica.

Comunicaciones

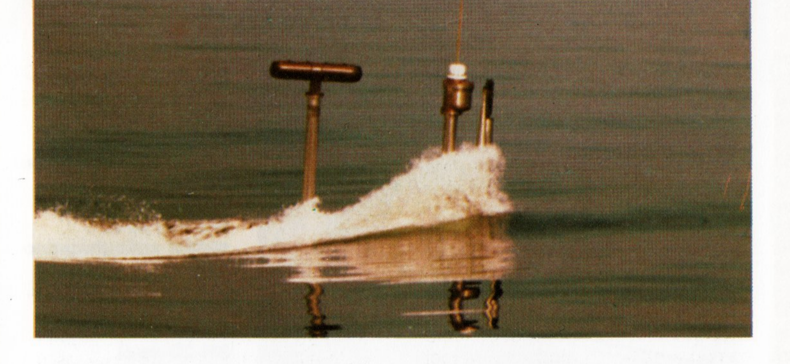
Es un problema que merece particular atención la necesidad de los submarinos de comunicarse de vez en cuando. El principal medio de comunicación con un submarino en inmersión es el uso de muy bajas frecuencias radio (VLF, de 3 a 30 KHz), pero para la recepción se necesitan antenas exteriores. Por ejemplo, los SSBN norteamericanos en patrulla a su cota operativa sueltan una boya de plástico en cuyo interior hay una antena de cuadro; a gran velocidad, el submarino puede remolcar una antena de hilo de 510 metros de longitud. Otros medios de comunicaciones exigen que el submarino suba a una cota de unos 3 m bajo la superficie, pero las frecuencias extra bajas (ELF, entre 300 Hz y 3 KHz) pueden recibirse hasta unos 100 m de profundidad. Para actualizar los datos del sistema de navegación inercial (SINS), los SSBN tienen que sacar fuera del agua una antena de látigo durante unos 7 a 13 minutos; no es, pues, sorprendente que se estén haciendo grandes esfuerzos para desarrollar un sistema de comunicaciones y navegación que pueda ahorrar tan arriesgadas incursiones a las proximidades de la superficie.

Los SSN son más veloces y ágiles que los SSBN, pero también necesitan comunicarse con sus bases de tanto en tanto. De ello hay dos ejemplos durante la guerra del Atlántico Sur: durante la fase preparatoria, a principios de abril de 1982, los aviones Nimrod basados en la isla Ascensión sirvieron de enlaces de comunicaciones con los submarinos nucleares en tránsito (*London Gazette,* lunes 13 de diciembre de 1982) y después, el *Conqueror* tuvo que pedir y recibir autorización para hundir al crucero *General Belgrano.* Toda transmisión radio es, por supuesto, detectable por la vigilancia electrónica enemiga, que hará todo lo posible para analizar el contenido de las señales detectadas, así como para marcar la situación del transmisor.



Izquierda: Un Lockheed S-3 Viking con la "lanza" del MAD extendida.

Derecha: Submarino de ataque (SSN) USS *Sea Devil.*



Arriba: Submarino de ataque convencional (SSK) alemán occidental del tipo "206", navegando a cota periscópica. Los submarinos convencionales tienen que salir ocasionalmente a "respirar".

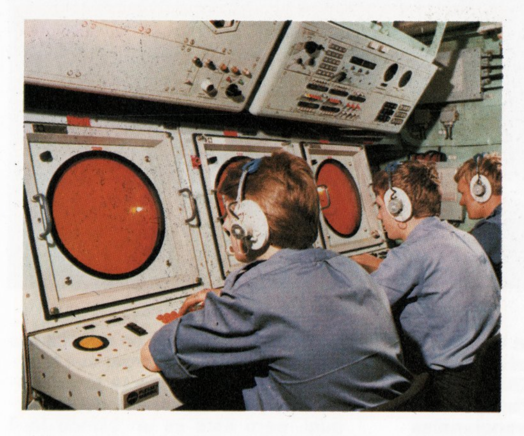
El problema de los SSK

El principal problema de los SSK es que deben subir regularmente cerca de la superficie en busca del aire necesario para poner en marcha sus motores diesel y recargar sus baterías. Esto puede lograrse exponiendo solamente la cabeza del esnórquel, pero éste es un blanco fácil para los radares modernos y los sensores de infrarrojos; además, los humos de exhaustación pueden ser detectados por sistemas químicos *("sniffers")* que llevan la mayoría de los aviones ASW. De este modo, los SSK se encuentran con la contradicción de que, por una parte, son los más silenciosos y difíciles de detectar en inmersión, mientras que por otra tienen la vulnerabilidad inherente a su ineludible necesidad de aproximarse a la superficie a intervalos regulares.

Sonar activo

Los aparatos de sonar activo trasmiten impulsos de audiofrecuencia que se reflejan en los objetos sólidos, como los submarinos. La longitud del impulso y la frecuencia son variables para ajustarse a las condiciones de propagación y el alcance depende en gran medida de la potencia de transmisión, pero la transferencia de energía del transductor al agua es una función finita que, si se rebasa, da lugar a pérdidas de potencia debidas a la cavitación; esto





Izquierda: Marineros británicos de la fragata HMS *Battleaxe*, del "Tipo 22", manejando las pantallas del sonar Tipo 2016. El sonar es el sensor antisubmarino más eficaz de los buques de superficie.



Derecha: El Kaman SH-2D es el helicóptero LAMPS de transición en la Marina de Estados Unidos, aún en producción.

sólo puede evitarse aumentando la superficie de transmisión, lo que no sólo complica la electrónica del sistema sino que también afecta de manera importante al diseño del buque portador. Otro factor que hay que tener en cuenta es que el submarino puede detectar a un sonar activo antes de que éste lo detecte a él.

Detección pasiva

El detector pasivo acústico principal es el hidrófono, que consiste en un aparato de escucha muy sensible orientado a los ruidos subacuáticos. Los hidrófonos pueden instalarse en dispositivos estáticos en el fondo del mar, en boyas, en los cascos de los submarinos, en las quillas de los buques de superficie (aunque en este caso su eficacia se ve limitada por la velocidad) y en sonoboyas. Tanto Estados Unidos como la Unión Soviética cuentan con cadenas de hidrófonos en el fondo de los océanos Atlántico y Pacífico, pero, en realidad, sólo hacen poco más que señalar la presencia de submarinos y su dirección aproximada, por lo que se necesita otra plataforma de seguimiento, tal como un avión ASW, para marcar el blanco. Estados Unidos procede en la actualidad al despliegue del sistema de vigilancia remolcado (SURTASS), en el que se utilizan buques de superficie, tripulados por personal civil, que cruzan por líneas de patrulla determinadas remolcando sus equipos detectores y pasan los datos obtenidos en tiempo real por medio de enlaces vía satélite a dos centros de proceso de datos basados en tierra. Los dispositivos remolcados se utilizan también por los buques de guerra de superficie y submarinos, aunque con elementos mucho menores que los del SURTASS.

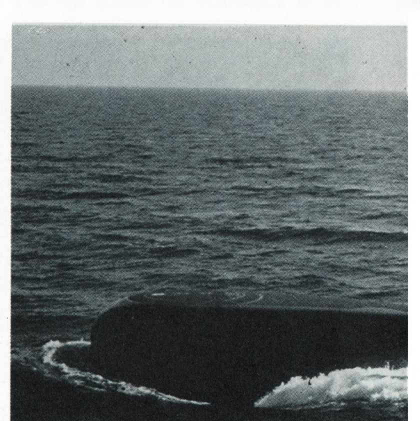
La cantidad de información que proporcionan todos estos medios sobre las condiciones oceánicas, acústicas y otras, es enorme, lo que ha llevado a utilización de ordenadores muy potentes: en ciertos casos los avances en la tecnología de los ordenadores ha sido simplemente el resultado de la demanda en el campo antisubmarino. Por ejemplo, el proyecto "Safeguard", que recibe los datos ASW norteamericanos, ha llevado al ordenador Illiac-4, que comprende 64 ordenadores normales en paralelo que comparten una memoria de 10^9 *bits*. La impresionante reducción de tamaño en los ordenadores ha permitido su instalación en aviones, como los Orion, Nimrod y Viking, pero la mayoría de los helicópteros ASW tienen que pasar aún los datos de sus sensores a los buques que los controlan.

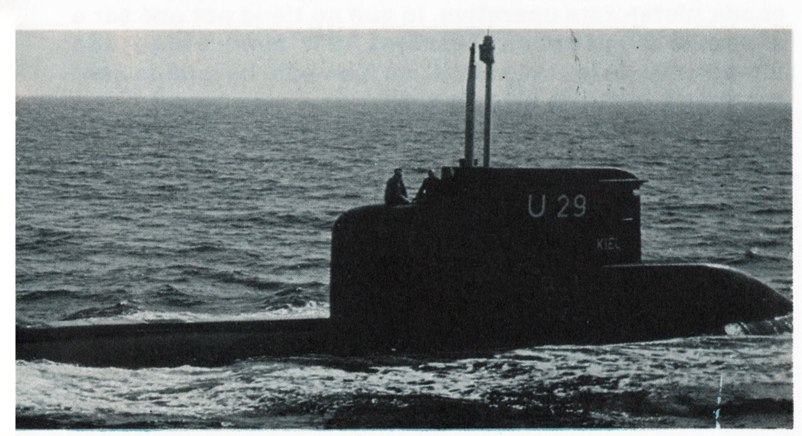
Los cazasubmarinos

Este libro trata de examinar las plataformas más importantes para sensores y armas en este campo estratégico de creciente importancia. No puede ocuparse de todos y cada uno de los buques y aviones existentes, y prescinde de aquellos en los que la guerra ASW es una función secundaria, como muchos destructores y fragatas modernos. Debe tenerse en cuenta, no obstante, que las plataformas ASW no operan solas —o lo hacen sólo en circunstancias excepcionales—, sino que funcionan como parte de un equipo integrado, tratando en conjunto de vencer a su mortífero enemigo.



Abajo: La sonoboya pasiva AN/SSQ-517 es un sensor que se lanza desde el aire.





Abajo: Submarino *U-29* del "Tipo 206", de la Marina Federal alemana. Estos buques se construyen de un acero especial amagnético de alta resistencia, característica exclusiva de la Armada alemana. Su desplazamiento en inmersión, de 498 toneladas, estaba justamente en los límites impuestos por los Aliados.

Buques de superficie

Hay una larga controversia en la mayoría de las marinas de guerra sobre las ventajas relativas de los buques de superficie y submarinos como plataformas antisubmarinas, y poca duda cabe de que hay aspectos, sin duda, en los que los submarinos son superiores. A pesar de ello, los buques de superficie pueden desempeñar ciertas funciones para las que el submarino es menos eficaz, como, por ejemplo, dar protección a grupos de combate en torno a un portaviones o a convoyes.

Aunque la mayor parte de los buques de superficie tienen al menos alguna capacidad antisubmarina, los buques especializados en guerra ASW pueden clasificarse en tres categorías: en el extremo superior, los portaviones, como los *Kiev, Moskva, Invincible, Vittorio Veneto, Giuseppe Garibaldi* y *Príncipe de Asturias,* que tienen grandes cubiertas de vuelo y aeronaves, la mayor parte de las cuales están previstas especialmente para la lucha de este tipo; en el centro, los cruceros, destructores y fragatas grandes (categorías bastante flexibles), entre los que podemos citar los *Spruance, Udaloy, Broadsword, Kortenaer* y *Georges Leygues,* que son buques versátiles en los que predomina el papel ASW; y en la parte baja de la escala, las fragatas pequeñas y corbetas, como las *D'Estienne d'Orves* y *Pauk,* en las que la lucha ASW es la principal entre otras misiones.

Los portaviones ASW llenan una amplia escala, desde las 15.000 toneladas de desplazamiento hasta más de 42.000; admitido el gran valor del helicóptero como sistema de armas ASW, estos buques le proporcionan la adecuada plataforma operativa, lo que no tiene por qué ser a expensas de sus armas y sensores ASW, aunque el pesado armamento de la clase soviética *Kiev* sólo ha podido conseguirse a costa de un gran tonelaje.

Para los buques ASW de tamaño medio, uno de los criterios más importantes que hay que tener en cuenta en su diseño es si han de embarcar uno o dos helicópteros ASW; en general serán, evidentemente, más eficaces dos, pero la pareja es esencial si el buque ha de operar solo en ciertas misiones. La mayor parte de los buques de superficie de esta categoría tienen, además de sus sensores y armas antisubmarinas, un cañón de calibre medio, misiles antibuque, misiles superficie-aire de alcance medio/corto y sistemas de armas de corto alcance (CIWS).

Uno de los grandes problemas es que demasiado a menudo los estados mayores y los diseñadores no pueden resistirse a la tentación de aumentar sin tasa los sistemas en un casco multipropósito, lo que conduce inexorablemente a buques cada vez mayores, de mayor complejidad y con dotaciones más numerosas, así como a costes también mayores. Parece que una solución podría ser abandonar la idea del buque multipropósito y volver a la especialización, especialmente para misiones ASW. En el caso de Occidente, donde un destructor de la clase "Spruance" costó 310 millones de dólares (en valores de 1981) y una fragata Tipo 22, 120 millones de libras (también de 1981), hay que hacer algo para rebajar los costes, o de lo contrario no habrá barcos suficientes para tener bajo control la amenaza submarina soviética.



Arriba: La fragata *Broadsword* encabeza la serie del "Tipo 22" de la Real Armada británica. Este tipo de buques de superficie parecen compendiar la verdadera potencia de la Fuerza Naval, pero su eficacia como plataforma antisubmarina es muy discutida. El arma más importante de la panoplia de estos buques es el helicóptero antisubmarino.

Clase "Iroquois" (DDH280)

Destructores (Canadá).

Cuatro unidades.

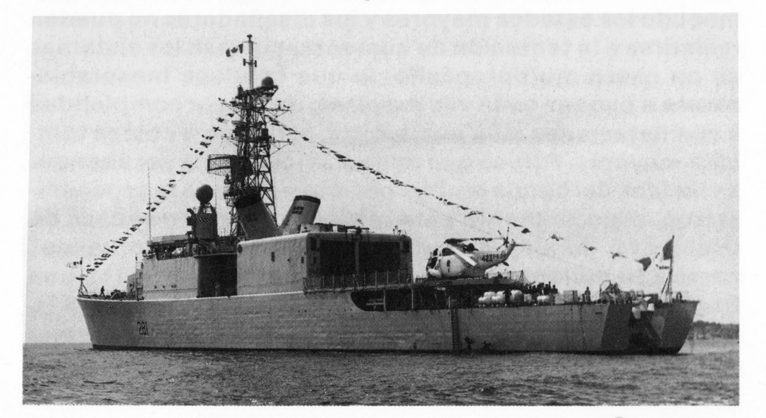
Desplazamiento: 3.551 toneladas estándar y 4.700 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 129,8 m: manga, 15,2 m ; calado, 4,4 m.
Propulsión: Dos turbinas de gas Pratt & Whitney FT4A2 de 50.000 hp; 2 turbinas de gas Pratt & Whitney FT12 AH3 de 7.400 hp; 2 hélices, 29 nudos.
Armamento: Un montaje sencillo OTO Melara compacto de 127 mm; 2 lanzadores Sea Sparrow superficie-aire; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos Mk 32; un mortero triple antisubmarino Limbo.
Aeronaves: Dos CHSS-2 Sea King.
Sensores ASW: Sonar SQS-505 de casco; sonar SQS-505 de profundidad variable (VDS).
Dotación: 285 hombres.

La Real Armada Canadiense (RCN) tiene larga experiencia en operaciones ASW que arrancan de su importante contribución al esfuerzo aliado en la batalla del Atlántico durante la Segunda Guerra Mundial. Durante esta guerra y algunos años después, la RCN dependió de proyectos británicos para sus destructores y fragatas, aunque se construyeran en astilleros canadienses, hasta que en 1951 decidió proyectar sus propios buques. El resultado ha sido una serie de barcos de aspecto poco usual, llenos de innovaciones y perfectamente adaptados para operar en los mares septentrionales.

Comenzó con la clase "St. Laurent" (2.260 toneladas), formada por seis unidades, que entraron en servicio en 1956-57, ampliamente modernizadas en los años setenta pero que serán sustituidas por una nueva clase en los últimos ochenta. A esta clase siguió la "Restingouche" (tres unidades), seguida de la "Restingouche mejorada" (cuatro), esta última armada con misiles superficie-aire Sea Sparrow, dos cañones de 76 mm y ASROC. El desarrollo de este proyecto llevó a la clase "Mackenzie" (4 unidades) y a la "Annapolis" (dos), que entraron en servicio en 1962-64.



Derecha: El HMCS *Iroquois* (DDH280), cabeza de serie de su clase, a la izquierda, con la fragata HMCS *Nipigon* (DDH266), de la clase "Annapolis" abarloada a su costado. Los destructores canadienses se distinguen en seguida: sus peculiares características son el resultado de una larga experiencia operativa en aguas del Atlántico septentrional.



Abajo: El HMCS *Huron* (DDH281) de la clase DDH280. En su gran hangar se albergan dos helicópteros ASW CHSS-2 Sea King, uno de los cuales puede verse en la cubierta de vuelo. También se ve el sonar VDS SQS-505 a popa, con el "pez" de 5,5 m de largo estibado en cubierta.

A primeros de los años setenta apareció la clase "DDH280" (*Iroquois, Athabaskan* y *Algonquin*), que se distingue por un puente elevado y un gran hangar, coronados por un palo de celosía y chimenea en "V". La Armada canadiense ha utilizado siempre helicópteros grandes, en relación con el tonelaje de los cascos, y los "DDH280" llevan dos CHSS-2 Sea King. Para la toma de cubierta cuentan con la ayuda del *"Beartrap"* (trampa para osos), sistema de invención canadiense que consiste en un sistema de cable que se engancha al helicóptero mientras éste está en vuelo estacionario, halando de él hasta dejarlo sobre cubierta.

Entre sus sensores ASW cuenta con el sonar SQS-505 en un domo de 4,26 m y el de profundidad variable (VDS) SQS-505, que se remolca por la popa. Las armas ASW son el mortero Limbo Mk 10 y dos montajes triples de tubos de lanzar Mk 32 para torpedos Mk 46.

Se espera con considerable interés la próxima clase de destructores, pues los proyectistas canadienses tendrán sin duda algunas sorpresas más para el mundo naval. Se han encargado seis unidades, cada una equipada con un helicóptero Sea King y un desplazamiento inferior a las 4.000 toneladas. Se estima el coste total de la serie en 2,3 miles de millones de libras esterlinas.

Clase "Clémenceau"

Portaviones (Francia).

Dos unidades.

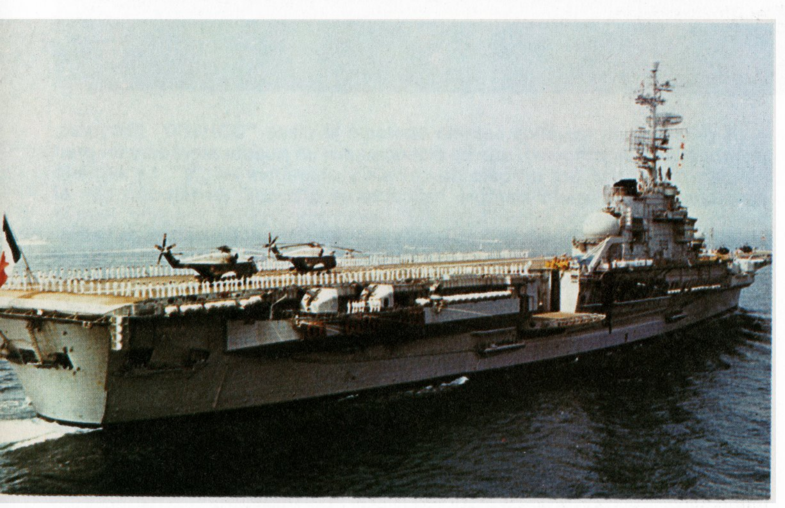
Desplazamiento: 27.307 toneladas estándar y 32.780 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 265 m; manga, 51,2 m; calado, 8,6 m.
Propulsión: Turbinas de vapor engranadas de 126.000 hp; 2 hélices; 32 nudos.
Armamento: Ocho montajes simples bivalentes de 100 mm.
Aeronaves: Dieciséis Super Étendard; tres Étendard IVP; siete Breguet Alizé; dos Aérospatiale Alouette III.
Sensores ASW: Sonar SQS-503 de casco.
Dotación: 1.338 hombres.

Los dos portaviones *Clémenceau* y *Foch* entraron en servicio a primeros de los años sesenta, incorporándoles todos los adelantos más importantes en las técnicas operativas de esta clase de buques aparecidos en la inmediata posguerra. La cubierta de vuelo tiene una oblicuidad de 8° respecto a la línea de crujía. El ascensor de proa está desplazado hacia estribor y el de popa en el canto de la cubierta para dejar despejada la cubierta de vuelo y aumentar la capacidad del hangar.

El grupo de ataque se constituye con aviones Dassault Super Étendard, que pueden llevar misiles antibuque como el Exocet, cuya eficacia se demostró de manera tan fehaciente por el Arma aeronaval argentina durante la guerra del Atlántico Sur de 1982. El pequeño tonelaje y ligera construcción de estos barcos, junto con la limitada capacidad de sus ascensores y catapultas, ha hecho difícil encontrar un sustituto al caza Crusader que lleva desde el principio. El avión ASW utilizado es el Breguet Alizé, de los que embarca diez, pero este modelo empieza a estar anticuado, aunque no tiene previsto reemplazo. Otra limitación de la eficacia de estos buques es la falta de un avión de alerta temprana completamente integrado, por lo que el grupo de combate francés habrá de experimentar los mismos problemas que el británico en las Malvinas en 1982.

La Armada francesa tiene previsto reemplazar estos dos buques por otros de propulsión nuclear en los años noventa, que serán enormemente caros para una marina de guerra relativamente pequeña y absorberán una porción desproporcionada de los recursos disponibles pero serán, no obstante, una valiosa contribución a la capacidad naval de la OTAN.

Abajo: El portaviones *Foch*, con dos helicópteros ASW Super Frelon en cubierta.

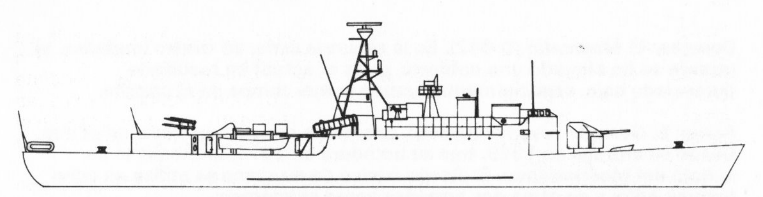


Clase "D'Estienne d'Orves"

Fragatas (Francia).

Diecisiete unidades.

Desplazamiento: 950 toneladas estándar y 1.250 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 80 m; manga, 10,3 m; calado, 3 m.
Propulsión: Dos motores diesel SEMT-Pielstick de 11.000 hp; 2 hélices; 24 nudos.
Armamento: Un cañón de 100 mm; dos de 20 mm; todas las unidades están previstas para 2 lanzadores de misiles superficie-superficie Exocet, pero sólo llevarán misiles las desplegadas en ultramar; 1 lanzacohetes de 375 mm; 4 tubos fijos lanzatorpedos.



Arriba: El *D'Estienne d'Orves*, con lanzadores Exocet junto a la chimenea.



Arriba: El *Drogou* (F-738), de 1.250 toneladas a plena carga, navegando en el Mediterráneo.

Aeronaves: Ninguna.
Sensores ASW: Sonar de casco DUBA-25.
Dotación: 79 hombres.

Los buques de la clase "D'Estienne d'Orves" son pequeños, especializados, con un armamento para defensa aérea muy limitado, previstos principalmente para operaciones ASW en aguas costeras, aunque también se utilizan en ultramar en aguas coloniales francesas. En la Marina francesa están clasificados como "avisos".

El sonar activo es el Thomson-CSF Tarpon DUBA-25, de casco, con barrido de 360°, sistemas de adquisición de blanco y de ataque. Las armas ASW consisten en un lanzacohetes de 375 mm Mk 54 y cuatro tubos fijos de lanzar para torpedos L3 o L5. El montaje sencillo de 100 mm está a proa del puente; los buques que operan en ultramar llevan también dos misiles MM.38 Exocet, uno a cada banda de la chimenea.

La clase siguiente ha de ser la del "Aviso Deuxième Génération", con sonar remolcado y en la categoría de las 2.000 toneladas. Estos "avisos" son aproximadamente del mismo porte que las mayores corbetas de la Segunda Guerra Mundial, pero parece que la Armada francesa ha esperado demasiado de un casco de sólo 1.250 toneladas, lo que debe de haberse admitido implícitamente al pasar a las 2.000 en la próxima generación.

Clase "Georges Leygues" (C70)

Destructores (Francia).

Cuatro unidades más tres en construcción.

Desplazamiento: 3.380 toneladas estándar y 4.170 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 139 m; manga, 14 m; calado, 5,7 m.
Propulsión: Dos turbinas de gas Rolls-Royce Olympus de 52.000 hp; 2 diesel SEMT-Pielstick de 10.400 hp; 2 hélices; 30 nudos.
Armamento: Un cañón de 100 mm; 2 de 20 mm; 2 tubos lanzatorpedos.

Derecha: El *Montcalm* (D-642). En la segunda serie, de cuatro unidades, el puente se ha elevado una cubierta, pues el actual ha resultado demasiado bajo, especialmente cuando la mar rompe en el castillo.

Abajo: El *Georges Leygues* (D-640), cabeza de serie de su clase, en el mar. Desde su entrega en 1979, tras su botadura en 1974, forma parte de la flota del Mediterráneo. El diseño básico de su casco se utiliza en ocho buques ASW y en otros dos armados como antiaéreos.





Aeronaves: Un helicóptero Lynx WG13.
Sensores ASW: Un sonar de casco DUBV-23; un VDS DUBV-43.
Dotación: 226 hombres.

La Armada francesa ha conseguido el diseño de un casco muy eficaz para los buques de la clase "C70", que se construyen en dos versiones: la básica C70, antisubmarina ("Georges Leygues"), y la C70AA (antiaérea). En un principio se tenía prevista la construcción de ocho de la versión ASW y cuatro AA; después se limitó la serie a sólo siete en total, cancelándose el octavo por razones económicas, de los que los tres primeros serán en la versión ASW y los cuatro siguientes AA. El primero, *Georges Leygues*, entró en servicio el 10 de diciembre de 1979; los tres siguientes en 1981, 1982 y 1984, previéndose el último para 1989. Aunque están clasificados oficialmente como corbetas por la Marina francesa, llevan el número de costado precedido de la letra D, y en cualquier otro país sería considerado, en efecto, como destructor.

Los sensores principales son el sonar de casco, en la roda, de baja frecuencia, DUBV-23, y el de profundidad variable, muy semejante, DUBV-43. El primero va instalado en un bulbo hidrodinámico y se utiliza tanto para búsqueda como para el ataque. El DUBV-43 va montado en un "pez" remolcado a unos 250 m como máximo a profundidades ente 10 y 200 m. Prácticamente, los elementos de ambos sonares son idénticos, excepto los transductores, y sus componentes son, por lo demás, similares. La principal arma ASW es el torpedo L5, de los que lleva 10 para dos tubos fijos: es un torpedo de propulsión eléctrica y 533 mm de diámetro, con cabeza activa/pasiva y 35 nudos de velocidad. Además, cuenta como arma ASW con dos helicópteros Lynx WG13; son idénticos a los británicos de la misma serie pero con aviónica y sensores franceses. Además lleva cuatro lanzadores de Exocet (pueden añadirse cuatro más en tiempo de guerra) y 26 misiles superficie-aire Crotale (un lanzador), además de un montaje sencillo de 100 mm de doble propósito en el castillo.

La segunda serie de construcción se supone que incorporará ciertas mejoras; a primera vista, el cambio más notable consistirá en aumentar la altura del puente en una cubierta, pues su posición actual, baja y demasiado a proa, se ha demostrado inadecuada con mal tiempo, especialmente cuando rompen las olas en el castillo. Llevarán también un nuevo sonar, el SS-48, un complejo sistema VDS instalado a proa que lleva unos diez años en desarrollo, que se instalará en la quinta unidad y siguientes para incorporarse a las anteriores en sus obras de media vida. También se espera la instalación del nuevo sensor de vigilancia por infrarrojos Vampir, de largo alcance, así como la nueva versión del misil aire-superficie Crotale, al que se incorporará capacidad roza-olas y antibuque.

Clase "Giuseppe Garibaldi"

Portaviones (Italia).

Una unidad.

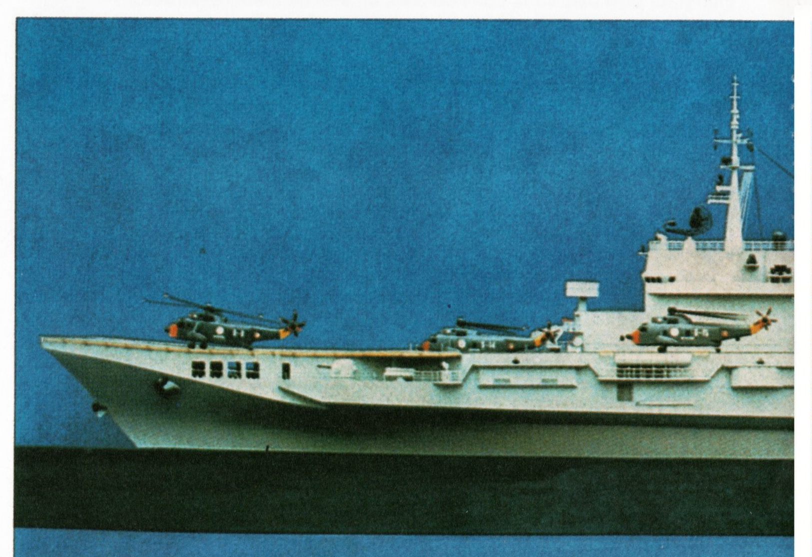
Desplazamiento: 10.000 toneladas estándar y 13.370 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 180,1 m; manga, 30,5 m; calado, 6,7 m.
Propulsión: COGAG; 4 turbinas de gas LM2500 de 80.000 hp; 2 hélices; 30 nudos.
Armamento: Cuatro lanzadores superficie-superficie Otomat Mk 2; 2 superficie-aire óctuples Albatros; 3 montajes dobles Breda de 40 mm; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos Mk 32.
Aeronaves: Dieciocho SH-3D Sea King.
Sensores ASW: Sonar de casco DE-1160.
Dotación: 550 hombres.

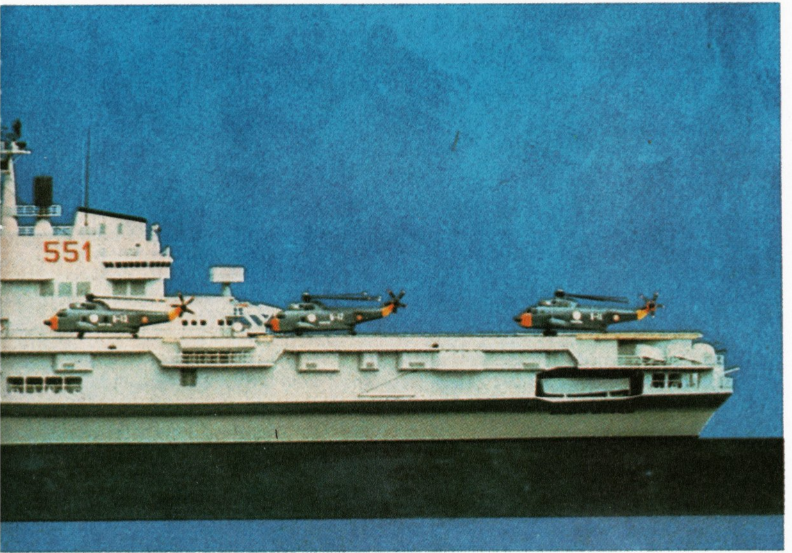
Después de una serie de cruceros portahelicópteros, la Marina italiana se ha decidido finalmente a la construcción de un verdadero portaviones, aunque el proyecto estuvo lejos de carecer de dificultades y aún hay problemas por resolver. A pesar de todo, el *Giuseppe Garibaldi* se lanzó al mar el 4 de junio de 1983 y entró en servicio en 1985. Se ha previsto para guerra ASW y lleva dieciocho helicópteros SH-3D Sea King en lugar de los AB 204/212 embarcados en buques anteriores. El hangar, situado en el centro, tiene 110 m de eslora y 6 m de puntal, con una manga máxima de 15 m; puede dividirse en tres secciones por cortinas cortafuegos y albergar hasta doce helicópteros, de modo que los restantes deben permanecer en cubierta, sobre la que hay marcados seis puntos de toma *(spots)*. La defensa aérea de corto alcance y el sistema de defensa de punto antimisil son de proyecto y construcción italianos, lo mismo que los radares Selenia de exploración, tridimensional de seguimiento y de dirección de tiro. Cuenta con un sonar proel Raytheon DE-1167, construido bajo licencia en Italia por Elsag.

La característica más sobresaliente del *Garibaldi* es la cubierta de trampolín *(ski-jump)* de 28 m de longitud y 6° de inclinación, que no tiene utilidad para las operaciones de helicópteros, pero evidencia la intención de utilizar aviones V/STOL Harrier. Esta cuestión ha sido objeto de importante controversia entre la Armada y la Fuerza Aérea italianas: la primera desea desesperadamente aeronaves de ala fija en la mar, pero no se le permite utilizarlos, mientras que la Fuerza Aérea se resiste obstinadamente a aceptar un componente aeronaval. Por el momento, las cosas están así, pero entre tanto la Marina italiana ha construido un portaviones ligero con vistas a la guerra ASW. Es interesante comparar este proyecto con el del *Príncipe de Asturias* español.



Derecha: El *Giuseppe Garibaldi* (C-551) el día de su botadura (4 de junio de 1983). Son claramente visibles sus elegantes líneas, así como su "cubierta de trampolín" de 6°. No obstante, no está claro todavía si la Marina italiana podrá utilizar aviones V/STOL.





Abajo: Modelo del *Giuseppe Garibaldi* con seis de sus dieciocho helicópteros SH-3D Sea King en cubierta. Este barco, que representa la culminación en un largo desarrollo por la Armada italiana, es un claro ejemplo del creciente número de portaeronaves ligeros (de 10.000 a 20.000 toneladas) proyectados para la lucha antisubmarina.

Clase "Vittorio Veneto"

Crucero (Italia).

Una unidad.

Desplazamiento: 7.500 toneladas estándar y 8.850 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 179,5 m; manga, 19,5 m; calado, 6 m.
Propulsión: Turbinas de vapor de engranajes de 73.000 hp; 2 hélices; 32 nudos.
Armamento: Un lanzador doble Mk 10 (60 misiles Terrier/Asroc); 8 montajes sencillos de 76 mm, doble propósito; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos Mk 32.



Arriba: El *Vittorio Veneto* (C-550), actualmente buque insignia del Comandante general de la Flota italiana. Es de notar su armamento, relativamente pesado, y su parecido con la clase soviética "Moskva".

Aeronaves: 9 helicópteros AB 212 o cuatro SH-3D Sea King.
Sensores ASW: Sonar de casco SQS-23.
Dotación: 550 hombres.

El *Vittorio Veneto* es el tercero de una serie de cruceros antisubmarinos con capacidad aérea italianos construidos en los años sesenta; el *Andrea Doria* y el *Caio Duilio* son menores y sólo pueden operar desde ellos cuatro helicópteros AB 204 con un gran hangar convencional. Esta disposición ha sufrido importantes modificaciones en el *Veneto*: cuenta con una cubierta de vuelo a popa con un gran hangar bajo ella y dispone de cuatro puntos o *spots* en la amplia cubierta para toma y despegue, con un gran ascensor a crujía.

Durante una reciente modernización se ha modificado su armamento, variando el sistema lanzamisiles Terrier para lanzar el misil Standard SM-1 (ER), y los montajes sencillos de 76 mm se sustituyeron por tres montajes compactos Breda, dobles, de 40 mm y 70 calibres con sistema de dirección de tiro Dardo; también se montaron cuatro lanzadores para misiles superficie-superficie Otomat Mk 2. El sistema ASW continúa siendo el sonar de casco SQS-23 y dos montajes triples de tubos de lanzar Mk 32 para torpedos Mk 46.

El *Vittorio Veneto* es un buque eficaz y de bella estampa, bien adaptado para su principal misión ASW en el Mediterráneo; igual que los de la clase "Andrea Doria", carece de un arma de superficie potente.

Clase "Maestrale"

Fragatas (Italia).

Ocho unidades.

Desplazamiento: 2.500 toneladas estándar y 3.040 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 122,7 m; manga, 12,9 m; calado (hélices), 8,4 m.
Propulsión: Dos turbinas de gas Fiat de 50.000 hp; 2 diesel de 11.000 hp; 2 hélices; 32 nudos.
Armamento: Cuatro lanzadores superficie-superficie Otomat; un cañón de 127 mm; 4 de 40 mm; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos Mk 32.
Aeronaves: No lleva.
Sensores ASW: Sonar de casco DE-1164.
Dotación: 232 hombres.

En los años setenta la Armada italiana construyó las fragatas de la clase "Lupo", de 2.500 toneladas, para escolta de convoyes, que tienen un respetable armamento ASW consistente en dos montajes triples de tubos de lanzar Mk 32 y cuentan con hangar para un helicóptero ASW. Se construyeron cuatro para Italia y otros países encargaron varias más: Irak, cuatro, Perú otras cuatro y Venezuela seis. La clase "Maestrale", de la que se han entregado las últimas unidades en 1984, tiene un parecido superficial con la "Lupo", pero es en realidad un proyecto nuevo para una finalidad distinta, como es la de escolta ASW de flota. Evidentemente, la experiencia adquirida con las "Lupo" ha sido aprovechada en la nueva clase.

El armamento ASW de las "Maestrale" consta de dos montajes triples de tubos lanzatorpedos Mk 32 para torpedos Mk 46 y dos lanzadores fijos para torpedos filoguiados Whitehead Moto Fides A184. El principal sensor ASW es el sonar integrado de casco y profundidad variable Raytheon DE-1164. Finalmente, cuenta con cubierta de vuelo y hangar para un helicóptero SH-3D Sea King o dos AB 212 antisubmarinos. El armamento de superficie está constituido por cuatro misiles superficie-superficie Otomat Mk 2 y un cañón de 127 mm en montaje de doble propósito; para la defensa aérea dispone de cuatro cañones automáticos de 40 mm y un lanzador Albatros con ocho misiles superficie-aire Aspide.

De las ocho unidades, la primera se entregó en febrero de 1982 y las dos últimas en 1984.

Abajo: La fragata italiana *Maestrale* (F-570) navega a gran velocidad en el mar Tirreno. Hay un pedido de ocho unidades de esta clase, la última de las cuales se entregó en 1984.



Clases "Shirane" y "Haruna"

Destructores (Japón).

Dos/dos unidades.

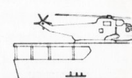
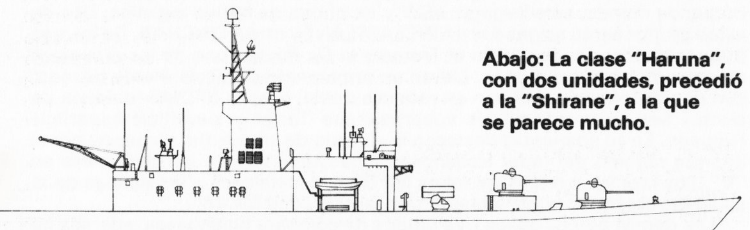
Desplazamiento: 5.200 toneladas estándar y 6.800 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 158,8 m; manga, 17,5 m; calado, 5,3 m.
Propulsión: Turbinas de vapor de engranajes de 70.000 hp; 2 hélices; 32 nudos.
Armamento: Un lanzador óctuple ASROC Mk 16; 2 montajes sencillos de 127 mm Mk 42; 1 lanzador superficie-aire Sea Sparrow; 2 Phalanx de defensa de punto antimisil; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos Mk 32.
Aeronaves: Tres helicópteros SH-3B Sea King.
Sensores ASW: Sonar de casco OQS-101; VDS SQS-35 (J).
Dotación: 350 hombres.
(Los datos anteriores corresponden a la clase "Shirane"; para la "Haruna", véase el texto.)

La Flota del Pacífico soviética tiene sus bases en Vladivostock, Sovetskaya Gavan y Petropavlovsk-Kamchatskiy, ninguna de las cuales tiene acceso directo al océano. Le cabe al Japón la suerte de encontrarse interceptando la mayoría de las salidas, así como tener la única marina no soviética con acceso al mar de Ojotsk. Consciente del importante componente submarino de la Armada soviética, la Fuerza Marítima Japonesa de Autodefensa ha construido



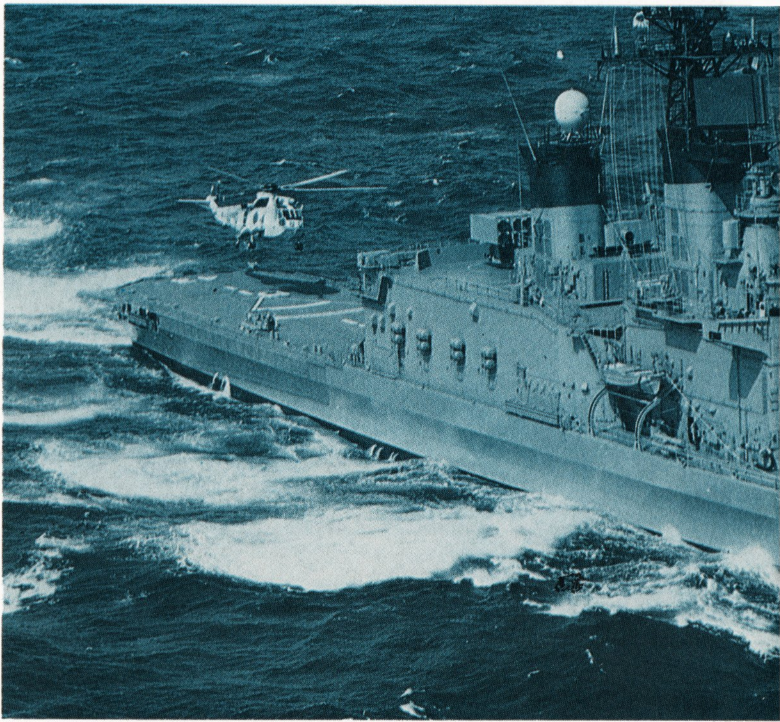
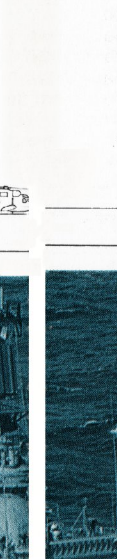
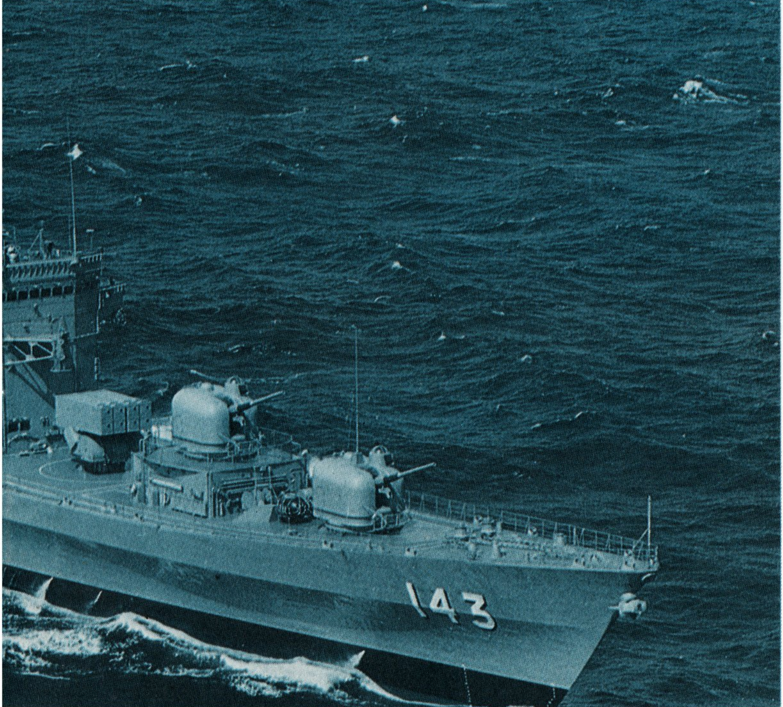
su flota con un objetivo predominantemente ASW. Sus buques de superficie son de proyecto y construcción japoneses, aunque con la tendencia de usar sistemas de armas de origen norteamericano, bien construidos bajo licencia o adquiridos directamente en Estados Unidos. Los buques más significativos son los cuatro destructores antisubmarinos de las clases "Haruna" y "Shirane"; la primera terminada en los años 1973-74 y la segunda en 1980-81.

Ambas clases tienen un hangar muy grande en el que se albergan tres helicópteros Mitsubishi SH-3B, construidos bajo licencia de Sikorsky. La espaciosa cubierta de vuelo se extiende hasta la popa y cuenta con el sistema auxiliar de toma canadiense *"Beartrap"*. Ambas clases llevan un lanzador ASROC a proa del puente y torpedos Mk 46 en tubos triples a las bandas del mismo. Los sonares de casco son de proyecto y fabricación japonesa (OQS-3 en el *Haruna* y OQS-101 en el *Shirane*). Actualmente la clase "Shirane" es la única que cuenta con VDS SQS-35, pero se instalará también en los dos buques de la otra clase en la próxima modernización. Los "Shirane" llevan también el sistema remolcado TACTAS SQR-18. El armamento de superficie consta de dos cañones de tiro rápido de 127 mm Mk 42 en todos los buques, complementado por BPDMS (sistema básico de misiles de defensa de punto de superficie) y CIWS (sistema de armas de defensa próxima) Phalanx en la clase "Shirane". En la próxima modernización se instalarán Sea Sparrow en los "Haruna".

Abajo: La clase "Haruna", con dos unidades, precedió a la "Shirane", a la que se parece mucho.

Abajo: Para las Fuerzas Marítimas de Autodefensa se ha construido en Japón una eficaz flota de buques de superficie antisubmarinos, de los que la clase más reciente es la "Shirane". La fotografía muestra al cabeza de serie (DD-143) en el momento en que un SH-3B toma su cubierta.

Clase "Tromp"

Destructores (Países Bajos).

Dos unidades.

Desplazamiento: 3.900 toneladas estándar y 4.580 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 138,4 m; manga, 14,8 m; calado, 4,6 m.
Propulsión: Dos turbinas de gas Rolls-Royce Olympus de 50.000 hp; dos turbinas de gas de crucero Rolls-Royce Tyne de 8.000 hp; 2 hélices, 30 nudos.
Armamento: Ocho lanzadores superficie-superficie Harpoon; 1 lanzador superficie-aire Tartar Mk 13; 2 lanzadores cuádruples superficie-aire Sea Sparrow; un montaje doble de 120 mm; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos Mk 32.
Aeronaves: Un helicóptero Lynx WG13.
Sensores ASW: Sonar de casco CWE-610.
Dotación: 246 hombres.

Holanda trata de crear una flota integrada, eficaz y equilibrada cuya fuerza principal consistirá en tres grupos de combate, cada uno formado por un buque de mando, seis fragatas ASW y un buque de apoyo logístico. Dos de estos grupos serán asignados a CINCEASTLANT y otro a CINCHAN. De los tres buques de mando, dos serán el *Tromp* y el *De Ruyter*, uno de los proyectos mejores de los últimos años. Llevan un armamento particularmente pesado, con dos cañones de 120 mm en montaje doble, misiles BPDMS (defensa de punto) Sea Sparrow, misiles superficie-aire Tartar y superficie-superficie Harpoon. En su apariencia destacan lo elevado de su puente, coronado por el enorme radomo del radar Hollandse Signaalapparatten y las chimeneas en "V". Los montajes triples de tubos Mk 32 van instalados a las bandas de la superestructura de popa, y pueden lanzar torpedos Mk 46.

Los demás barcos de los tres grupos de combate holandeses, además de las fragatas de la clase "Kortenaer", que se describen a continuación, serán seis fragatas de la clase "Van Speijk", construidas en Holanda, que son versiones algo modificadas de la británica "Leander", todas las cuales han terminado recientemente sus obras de modernización de media vida y continuarán prestando servicio en un futuro previsible.

La clase "Tromp" representa el límite superior del tipo de destructor/fragata que pueden permitirse las marinas menores. No obstante, el éxito de las ideas holandesas no ha culminado en la clase "Tromp", por buena que sea, sino en la sucesiva —"Kortenaer"—, a la que se han incorporado las experiencias de aquélla.

Abajo: El inconfundible perfil de una fragata de la clase "Tromp". El gran radomo aloja la antena del radar tridimensional Hollandse Signaalapparatten. Los dos buques, proyectados como insignias de los grupos de combate que operarían bajo mando de la OTAN en guerra, son uno de los proyectos más notables de buques de superficie de la posguerra.



Clase "Kortenaer"

Fragatas (Países Bajos).

Doce unidades, más dos en versión de defensa aérea, más 13 encargos.

Desplazamiento: 3.050 toneladas estándar y 3.630 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 130 m; manga, 14,4 m; calado, 4,4 m.
Propulsión: Dos turbinas de gas Rolls-Royce Olympus de 50.000 hp; 2 turbinas de gas Rolls-Royce Tyne de crucero de 8.000 hp; 2 hélices; 30 nudos.
Armamento: Un lanzador cuádruple superficie-superficie Harpoon; 1 lanzador superficie-aire óctuple Sea Sparrow; 2 montajes sencillos de 76 mm; 2 montajes dobles de tubos lanzatorpedos Mk 32.
Aeronaves: Dos helicópteros Lynx WG13.
Sensores ASW: Sonar de casco SQS-505.
Dotación: 167 hombres.

La clase "Kortenaer" viene a completar los buques de los tres grupos de combate holandeses citados al tratar de la clase "Tromp". Tras el fracaso en llegar a un acuerdo para las especificaciones de los sucesores de la clase "Leander" —"Van Speijk" en Holanda—, británicos y neerlandeses decidieron seguir cada uno su camino. Para la Armada holandesa el resultado fue la clase "Kortenaer", de la que se encargaron doce, los dos últimos previstos como buques de mando, con defensa aérea reforzada y sin hangar, aunque conservan la cubierta de vuelo. El equipo ASW consta de un sonar de casco SQS-505 en la roda, dos helicópteros Lynx —de los que sólo lleva uno a bordo normalmente en tiempo de paz— y dos montajes dobles de tubos Mk 32 para torpedos Mk 46.

Alemania Occidental ha encargado seis unidades de la clase "Kortenaer modificada" para sustituir a sus viejos buques de las clases "Köln" y "Fletcher". Estas fragatas —clase "Bremen"— están previstas para misiones ASW en el Báltico; por su parte, la Armada de Grecia encargó cuatro unidades, con opción a una quinta posteriormente; las dos primeras (clase "Elli") se construyeron en Holanda, pero las dos siguientes lo serían en los astilleros griegos de Scaramanga. Sin embargo, parece que estas últimas construcciones se hallan suspendidas. Portugal ha confirmado, asimismo, el encargo de tres. Así, con encargos por un total de 27 unidades, Holanda puede justificar su convicción de haber construido un campeón, con más razón que ningún otro, para convertirse en la "fragata estándar" de la OTAN.

Abajo: La fragata *Kortenaer* (F-807), cabeza de serie de una clase de doce unidades para la Marina holandesa, más otras trece encargadas para otros países de la OTAN. Estos buques, equipados con armas y sensores orientados hacia la lucha ASW, están previstos para operaciones en alta mar y constituirán la parte principal de los tres grupos de combate holandeses, juntamente con los dos "Tromp" y las seis fragatas de la clase "Van Speijk". Nótese la amplia cubierta de vuelo y el espacioso hangar para los dos helicópteros Lynx antisubmarinos que lleva embarcados.



Clase Kiev

Portaviones antisubmarinos (Unión Soviética).

Cuatro unidades.

Desplazamiento: 36.000 toneladas estándar y 42.000 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 274 m; manga, 48 m; calado, 10 m.
Propusión: Turbinas de vapor de engranajes, con 180.000 hp; 4 hélices, 32 nudos.
Armamento: Ocho lanzadores SS-N-12; dos lanzadores dobles SA-N-3; 2 dobles SA-N-4; 2 montajes dobles de 76 mm, de doble propósito; 8 rotativos de 30 mm; 1 doble SUW-N-1; 2 lanzadores RBU 600; 2 montajes quíntuples de tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Aeronaves: Doce Yak-38 "Forger"; 18 a 21 Ka-25 "Hormone A/B".
Sensores ASW: Sonar de casco LF; VDS MF.
Dotación: 2.500 hombres.

La principal misión de estos espléndidos buques es la antisubmarina, para la que llevan dos escuadrillas de helicópteros hasta un total de 15 a 18 Ka-25 "Hormone-A", un lanzador A/S SUW-N-1 a proa y la dotación habitual de morteros ASW y tubos lanzatorpedos. Los sensores principales con que cuenta son el sonar de baja frecuencia instalado a proa y otro de profundidad variable que remolca por la popa.

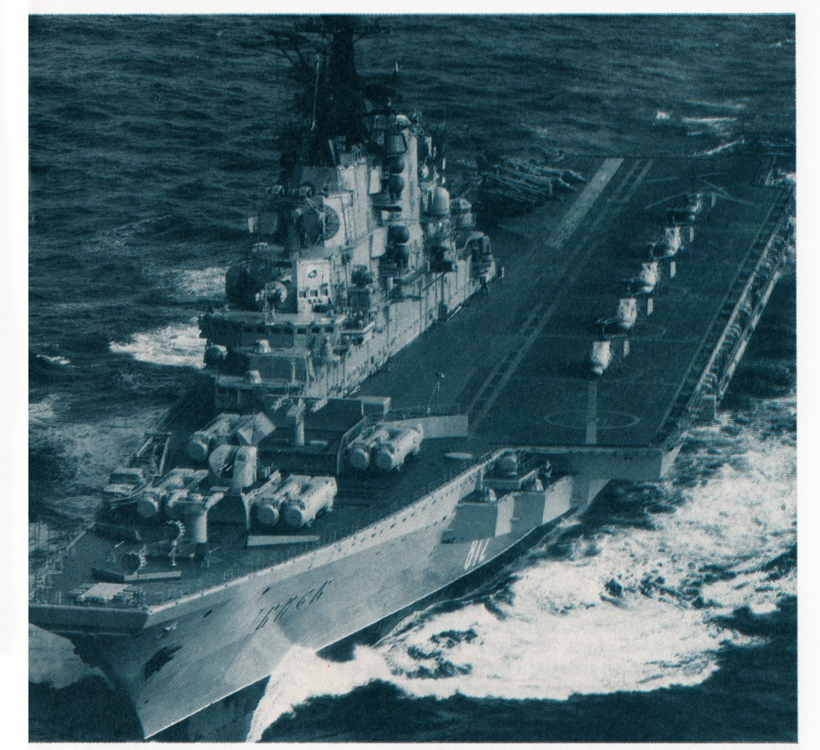
El principal sistema de defensa aérea, el SA-N-3, es el mismo que en los "Moskva", pero la disposición de los lanzadores en los "Kiev" —uno a proa y otro a popa de la isla— es mejor. El resto de las armas de defensa aérea está distribuido de manera similar: un montaje de artillería doble de 76 mm en el castillo y otro en el extremo de popa de la superestructura; un SA-N-4 "Bin" a babor en el castillo y otro en la banda de estribor de la isla y grupos de sistemas de defensa cercana de cañas rotativas de 30 mm cubriendo los cuatro cuadrantes.

El hangar, largo y estrecho, puede alojar dos escuadrillas de helicópteros y una de aviones V/STOL Yakovlev Yak-38 "Forger". La cubierta de vuelo tiene una oblicuidad de 4° pero sin el trampolín que ha dado tanta eficacia a los Sea Harrier de la clase británica "Invincible".

El *Kiev* y el *Novorossiysk* forman parte de la Flota del Norte, en tanto que el *Minsk* está en la del Pacífico. La última unidad *(Jarkov)* se incorporó a fines de 1984. En caso de guerra, los "Kiev" se utilizarían probablemente en apoyo de los submarinos soviéticos en sus zonas respectivas, que operarían contra la amenaza submarina y de superficie de la OTAN; en sus misiones podría estar prevista la protección de las bases de SSBN en el mar de Barents en el oeste y en el de Ojotsk en el este, así como incursiones ofensivas contra las fuerzas de barrera ASW de la OTAN en zonas críticas como el paso Groenlandia-Islandia-Reino Unido (GIUK).

Hay que suponer que el próximo paso de la Armada soviética será un portaviones de propulsión nuclear, pero a la vista del modo como los ingenieros navales de este país suelen sorprender a sus colegas occidentales, es de prever que será un barco al estilo clásico, con aviones convencionales de ala fija.





Arriba: El *Kiev* navegando: se ve claramente el pesado armamento en el castillo y los ocho helicópteros Ka-25 "Hormone", además de dos Yak-38 "Forger". También pueden verse los montajes rotativos de 30 mm.



Derecha: Vista aérea del *Kiev*, cabeza de serie de una clase de cuatro unidades. La porta que se abre a popa es para el sonar de profundidad variable (VDS).

Página anterior: Un portaviones de la clase "Kiel" navega a gran velocidad. Los expertos occidentales coinciden en que no se construirán más de cuatro unidades de esta clase; los próximos portaviones soviéticos serán de unas 60.000 toneladas y propulsión nuclear, lo que representa una importante amenaza para Occidente.

Clase "Moskva"

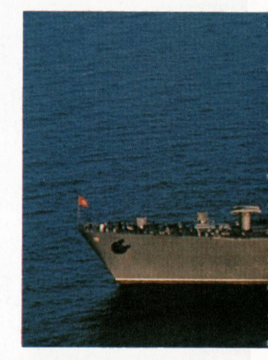
Cruceros portahelicópteros ASW (Unión Soviética).

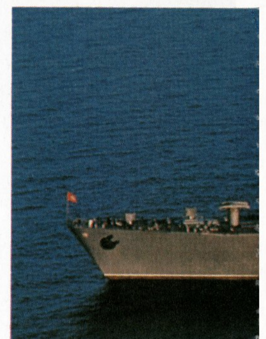
Dos unidades.

Desplazamiento: 16.500 toneladas estándar y 20.000 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 190,5 m; manga, 34 m; calado, 7,6 m.
Propulsión: Turbinas de vapor de engranajes de 100.000 hp; 2 hélices, 30 nudos.
Armamento: Dos lanzadores dobles SA-N-3; 2 montajes dobles de 57 mm; 1 lanzador doble SUW-N-1; 2 lanzadores RBU 6000.

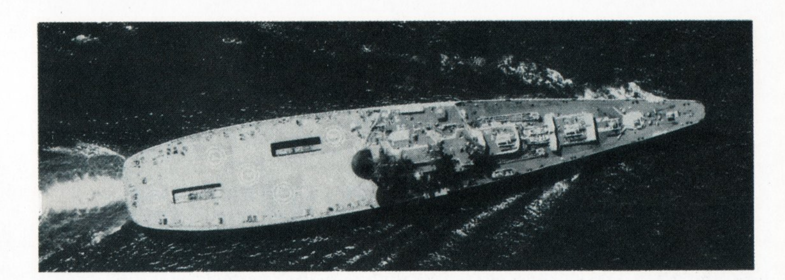
Derecha: El crucero ASW *Moskva* en el Mediterráneo. El pesado armamento instalado en su castillo y la concentración de sensores en su superestructura piramidal son perfectamente visibles. La cubierta de vuelo es de 81 x 34 m, con cuatro puntos de toma para helicópteros, pero los aviones VTOL Yak-38 "Forger" no pueden operar desde ella.

Abajo: Dos helicópteros ASW Ka-25 "Hormone", con los rotores plegados, sobre la cubierta de vuelo de un crucero de la clase "Moskva". A estribor de la chimenea se ve un montaje doble bivalente de 57 mm, de los dos con que va armado el buque.

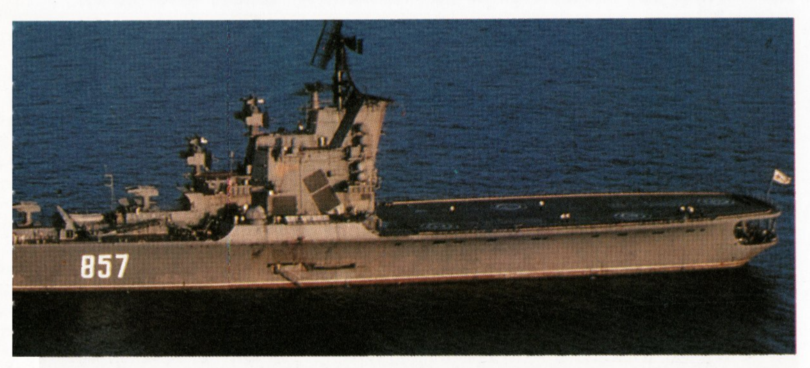








Arriba: Vista aérea del *Moskva*, en el que se ven los dos estrechos ascensores en la cubierta de vuelo.



Aeronaves: Dieciocho helicópteros Ka-25 "Hormone-A".
Sensores ASW: Sonar de casco de LF; sonar VDS de MF.
Dotación: 850 hombres.

El *Moskva* apareció por vez primera en 1967, con la denominación *protivolodochny kreyser* (crucero antisubmarino), para anunciar a Occidente que los soviéticos se introducían por la puerta grande en la aviación embarcada. No hay duda de que estos dos buques, de acertado proyecto, estaban previstos principalmente para la caza de submarinos balísticos de propulsión nuclear norteamericanos en el Mediterráneo oriental, pero también sirvieron para adiestrar a las dotaciones de la Armada soviética y a sus aviadores navales en el manejo de un gran número de aeronaves en el mar. Eran, pues, en gran medida un paso hacia la clase "Kiev".

El proyecto de la clase "Moskva" puede haber estado influido en cierta medida por los cruceros portahelicópteros franceses e italianos de primeros de los años sesenta, pero el soviético es mucho mayor y capaz de servirse de una unidad embarcada de 15 a 18 helicópteros Kamoy Ka-25 "Hormone" alojados en un espacioso hangar bajo la cubierta de vuelo, que ocupa la mitad de la eslora. Para su manejo cuenta con dos ascensores, algo estrechos, que limitan al buque a los "Hormone", e incluso el Mil Mi-8 "Hip" es demasiado grande para ellas.

El principal sistema de armas ASW de los "Moskva" son los helicópteros Ka-25, normalmente del tipo "Hormone-A", aunque puede llevar también varios de la versión "B". Pero, a diferencia de los portaviones occidentales, la parte proel de los soviéticos está ocupada por una completa panoplia de sistemas ASW y de defensa aérea. Los sensores ASW son un sonar de baja frecuencia, de casco, y otro de profundidad variable remolcado por la popa. En el castillo lleva un lanzador de misiles antisubmarinos doble SUW-N-1 y dos lanzacohetes RBU 600 de doce tubos a proa. También cuenta con un sistema de defensa aérea de zona SA-N-3 y dos montajes artilleros dobles de 57 mm.

Sólo se han construido dos unidades de esta clase, llamadas *Moskva* y *Leningrad,* y han prestado útiles servicios a la Marina soviética, aunque parece haberse desvanecido el interés soviético por los buques con capacidad aérea de tonelaje medio en favor de buques mucho mayores, como los "Kiev".

Clase "Udaloy"

Cruceros (Unión Soviética).

Seis unidades.

Desplazamiento: 6.500 toneladas estándar y 8.000 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 162 m; manga, 18 m; calado, 6 m.
Propulsión: Dos turbinas de gas de 30.000 hp; 2 turbinas de gas de 6.000 hp; 35 nudos.
Armamento: Dos lanzadores cuádruples SS-N-14; 2 lanzacohetes RBU-6000; 8 canastas VLS para SA-N-8; 2 montajes sencillos de 100 mm; 4 rotativos de 30 mm; 2 montajes cuádruples de tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Aeronaves: Dos helicópteros Ka-25 "Hormone-A" (puede llevar Ka-27 "Helix-A").
Sensores ASW: Sonar de casco LF; sonar VDS de MF.
Dotación: 350 hombres.

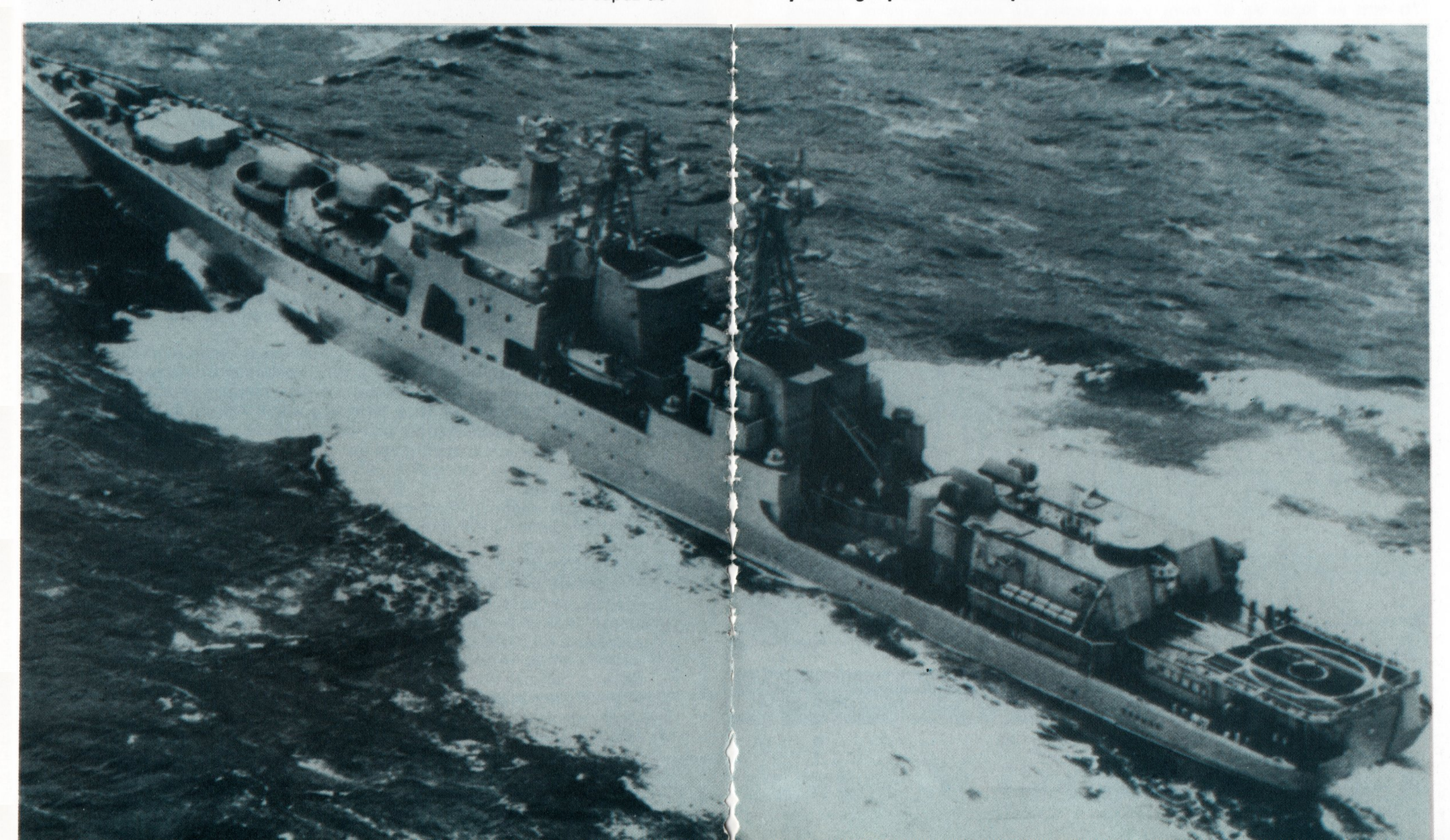
La clase "Udaloy" es de gran interés porque está orientada hacia la guerra antisubmarina y está prevista claramente para ser el componente antisubmarino de un grupo de combate mixto que haya de operar a cierta distancia de su base, probablemente en el Atlántico Norte o Central. Su armamento ASW es excepcionalmente potente: dispone del ya normalizado sistema de lanzadores cuádruples SS-N-14 a ambas bandas del puente, dos lanzacohetes RBU 6000 y dos montajes cuádruples de tubos de lanzar de 533 mm en el centro. El *Udaloy* cuenta con dos hangares separados para su pareja de helicópteros "Hormone-A" y es con ello el primer crucero o destructor soviético capaz de operar con dos helicópteros en vez de uno solo. La cubierta de vuelo es grande, cubriendo el pozo del sonar VDS a popa, pero el plan del hangar está situado a un nivel más bajo, con una rampa para pasar las aeronaves de una a otra cubierta. El pronunciado lanzamiento de la proa sugiere la existencia de un gran domo para sonar de baja frecuencia en la roda, lo que es confirmado por las características de la ola de proa. Lleva a popa un sonar de profundidad variable (VDS) que sale por una porta en el espejo de popa, como es habitual en los buques soviéticos.

Los demás sistemas de armas adolecen de algunas limitaciones: hay dos cañones de 100 mm en montajes sencillos superpuestos a proa y cuatro montajes rotativos de 30 mm de defensa de punto; la defensa aérea está a cargo de ocho lanzadores superficie-aire en pozos verticales, probablemente SA-N-8. Los radares de exploración aérea y de superficie son también bastante limitados para lo que es habitual en buques soviéticos de modelos anteriores.

A la vista de la semejanza en dimensiones y desplazamiento entre esta clase y la "Sovremenny", que apareció al mismo tiempo, aunque especializada para la lucha antisuperficie, es sorprendente que ambas no utilicen un casco común, como se hubiera hecho en una Marina occidental, pero las restricciones políticas y económicas afectan mucho menos a la Armada soviética y han permitido especializar también las formas del casco.

La Armada soviética clasifica a estos buques como *bol'shoy protivolodochny korable* o buques grandes antisubmarinos y la OTAN los clasifica como DDG (destructores lanzamisiles), aunque por su tamaño parece más apropiado considerarlos como cruceros. Hay seis unidades en servicio y se cree que otras dos se entregaron en 1985.

Abajo: Crucero de la clase "Udaloy". Se distinguen la plataforma de vuelo y el hangar para los helicópteros.



Clase "Kara"

Cruceros (Unión Soviética).

Siete unidades.

Desplazamiento: 8.200 toneladas estándar y 9.700 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 173,2 m; manga, 18 m; calado, 6,7 m.
Propulsión: COGAG; 6 turbinas de gas, cuatro de ellas de 25.000 hp y dos de 10.000 hp; 2 hélices, 32 nudos.
Armamento: Dos lanzadores cuádruples SS-N-14; 2 lanzadores RBU 6000 y 2 RBU 1000; 2 lanzadores dobles SA-N-4; 2 lanzadores dobles SA-N-3; 2 montajes sencillos de 76 mm; 4 rotativos de 30 mm; 2 montajes quíntuples de tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Aeronaves: Un helicóptero Ka-25 "Hormone-A".
Sensores ASW: Sonar de casco de LF; VDS de frecuencia media.
Dotación: 540 hombres.

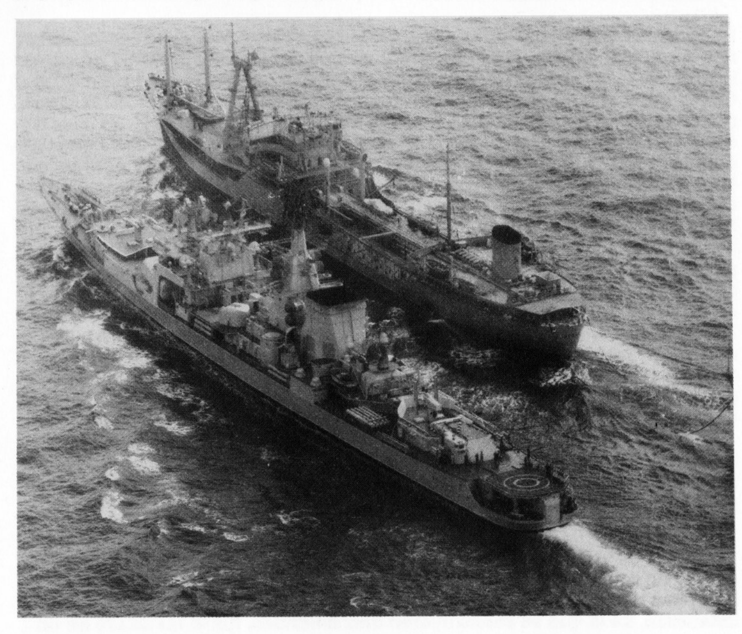
La clase "Kara" es el desarrollo de la "Kresta II". Se ha adoptado la propulsión por turbinas de gas en lugar de las de vapor, lo que han ocasionado importantes diferencias en la sección central del buque. Las exhaustaciones de las cuatro grandes turbinas salen por una gran chimenea cuadrada, característica de esta clase. La antena del radar de exploración "Head Net-C" se ha trasladado a proa sobre un palo de celosía encima del gran puente para alejarla de los gases calientes de evacuación.

En relación con los "Kresta II" se ha añadido una sección de 15 m entre el puente y el palo en forma de torre para instalar una artillería de mayor calibre (76 mm en lugar de 57 mm) y el sistema de misiles de corto alcance superficie-aire SA-N-4 en contenedores cilíndricos a ambas bandas de aquél, con las antenas del radar de guía "Pop Group" protegidas contra el rebufo por altas pantallas curvas. Los montajes múltiples rotativos antimisil están a las bandas de la chimenea. Consecuencia de esta concentración de armas en el centro del buque es un sector muerto de 50° a popa y otro de 20° a proa para los lanzadores SA-N-4, aunque esto no debe tener demasiada importancia, ya que estos misiles maniobran después de su lanzamiento

El equipo antisubmarino es muy completo. Cuenta con ocho misiles SS-N-14 ASW en dos bloques lanzadores cuádruples a ambas bandas del puente, así como con dos lanzadores de doce tubos RBU 6000 en el castillo y otros dos de seis tubos RBU 1000 junto a la parte de popa del hangar. Dispone de un gran sonar a proa y otro de profundidad variable a popa; lleva un helicóptero Kamov Ka-25 "Hormone-A", con una amplia plataforma a popa, sobre el pozo del sonar VDS, y un hangar con rampa para bajar al nivel de la cubierta inferior.

El tamaño de la estructura del puente —más ancha, un nivel más alta y el doble de larga que en los "Kresta II"— indica mayor espacio disponible para las instalaciones de mando y control, aunque el despliegue actual de estos cruceros no parece que indique que se les asignen funciones de mando. Dos de ellos están en la Flota del Pacífico, pero los restantes en los mares Negro y Mediterráneo. A partir de 1976 no se construyeron más buques de esta clase y las gradas de los astilleros Zhdanov, en Leningrado, se dedican actualmente al crucero designado por la OTAN al principio como "BLACKCOM 1", pero que hoy se sabe es la clase "Krasina".

Abajo: Un crucero de la clase "Kara" inicia la maniobra de aprovisionarse de un petrolero de flota de la clase "Kazbek". La plataforma y el hangar de popa para el helicóptero y el alojamiento del sonar VDS son bien visibles.



Abajo: Armas y equipos de un crucero de la clase "Kara", que demuestran la complejidad de un buque de guerra moderno. Para instalarlos a bordo de un casco de dimensiones limitadas hay que llegar a muchos compromisos, aunque los proyectistas soviéticos parecen particularmente avezados en este arte.

(1) Radar.
(2) Sonar calable.
(3) MAD.
(4) Lanzacohetes antisubmarino.
(5) Lanzador SA-N-3.
(6) Radar "Don-2".
(7) Radar "Don Kay".
(8) Dirección de tiro "Headlight Group B".
(9) Antena de cuadro gonio HF.
(10) Radares "Head Net C".
(11) ECM "Bell".
(12) IFF "High Pole".
(13) Radar "Top Sail".
(14) Antena ESM "Side Globe".
(15) Radar "Bass Tilt".
(16) Sonar de profundidad variable.
(17) Tubos lanzatorpedos.
(18) Armas A/A de defensa próxima.
(19) Dirección de tiro "Pop Group".
(20) Lanzador SA-N-4.
(21) Montaje doble de 76 mm.
(22) Radar de dirección de tiro "Owl Screech".
(23) Lanzador SS-N-14.
(24) Sonar de casco.

Antena de látigo de HF.
Antenas de hilo (comunicaciones).

Clase "Kresta-II"

Cruceros (Unión Soviética).

Diez unidades.

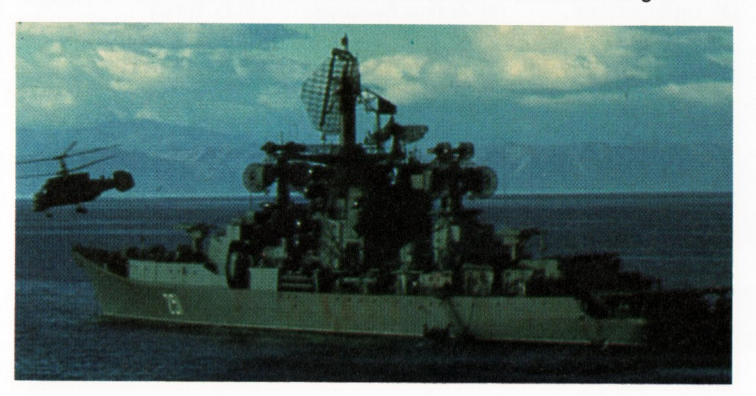
Desplazamiento: 6.000 toneladas estándar y 7.800 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 158,5 m; manga, 17 m; calado, 6 m.
Propulsión: Turbinas de vapor de engranajes de 100.000 hp; 2 hélices, 34 nudos.
Armamento: Ocho lanzadores SS-N-14; 2 RBU 6000 y 2 RBU 1000; 2 lanzadores dobles SA-N-3; 2 montajes dobles de 57 mm; 4 multitubo de 30 mm; 2 montajes quíntuples de tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Aeronaves: Un helicóptero Ka-25 "Hormone-A".
Sensores ASW: Sonar de casco de baja frecuencia.
Dotación: 400 hombres.

La clase "Kresta-II" fue el resultado del programa acelerado de construcciones de finales de los años sesenta y es una modificación de los cruceros lanzamisiles "Kresta-I", en los que los sistemas de armas antisubmarinos reemplazan a los antisuperficie de éstos. Tienen dos lanzadores cuádruples para misiles antisubmarinos SS-N-14, los primeros instalados en buques soviéticos, que intrigaron mucho a los expertos occidentales, que creyeron durante largo tiempo que eran armas antisuperficie. Una de las diferencias importantes es la plataforma de vuelo construida sobre la baja toldilla, aprovechando la altura que se gana así para mayor facilidad de despegue y toma del helicóptero A/S Kamov Ka-25 "Hormone-A". El hangar de dos vías, cuyo techo hay que elevar para poder colocar el helicóptero en el ascensor —que en su posición baja se convierte en el plan del hangar en el nivel de la cubierta inferior—, parece complicado, pero debe de haber tenido éxito, pues se ha repetido en otras clases posteriores de buques soviéticos.

Lleva un sonar de frecuencia media a proa, aunque puede que no sea adecuado para aprovechar plenamente el alcance de 25 millas náuticas (45 km) del SS-N-14; por ello, a mayores distancias, el buque debe nutrirse de datos procedentes de fuentes exteriores, bien de su propio helicóptero o de otros buques de su formación.

La clase "Kresta-II" continuó construyéndose a razón de una unidad anual hasta 1976 y está considerada en la Armada soviética como un proyecto acertado, a pesar del limitado número de misiles ASW que lleva, pues no tiene recargas.

Abajo: Un crucero antisubmarino de la clase "Kresta-II" fondeado en el Mediterráneo, mientras despega su helicóptero Ka-25 "Hormone-A". Esta clase, de la que se construyeron diez unidades, fue el resultado de un programa urgente de los años sesenta para disponer de una versión ASW del "Kresta-I", orientado para lucha antisuperficie. Para la entrada del helicóptero, que desciende en un ascensor, se abre el techo del hangar.



Clase "Kanin"

Destructores (Unión Soviética).

Ocho unidades.

Desplazamiento: 3.700 toneladas estándar y 4.700 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 139 m; manga, 15 m; calado, 5 m.
Propulsión: Turbinas de vapor de engranajes de 84.000 hp; 2 hélices; 34 nudos.
Armamento: Tres lanzadores RBU 6000; 1 lanzador doble SA-N-1; 2 montajes cuádruples de 57 mm; 4 montajes dobles de 30 mm; 10 tubos de lanzar de 533 mm.



Arriba: Un humo excesivo señala la presencia en el Caribe de este destructor de la clase "Kanin".

Aeronaves: Ninguna.
Sensores ASW: Sonar de casco de baja frecuencia.
Dotación: 350 hombres.

Estos ocho buques eran originalmente destructores lanzamisiles de la clase "Krupny", pero al quedar anticuados sus misiles SS-N-1 mediados los años sesenta se decidió transformarlos en antisubmarinos. Las obras de modificación se realizaron en los astilleros Zhdanov, de Leningrado, y más tarde en Komsomolsk, en los años 1968 a 1977.

Se instaló un nuevo sonar de frecuencia media a proa y tres morteros RBU 6000, dos de ellos a las bandas de la torre y el tercero en el castillo. Los anteriores montajes triples de tubos lanzatorpedos fueron sustituidos por la versión quíntuple, se amplió el puente, se modernizó la instalación electrónica y se montó una plataforma para helicópteros a popa, aunque sin hangar. Los "Kanin" montan actualmente cuatro montajes cuádruples de 30 mm rotativos a ambas bandas de la chimenea y radares de dirección de tiro "Drum Tilt" en una plataforma de nueva instalación a popa de la torre.

Abajo: Los primeros "Kanin" carecían de los montajes rotativos de 30 mm y del radar "Bass Tilt".



Clase "Pauk"

Patrulleros rápidos (Unión Soviética).

Doce unidades.

Desplazamiento: 700 toneladas a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 57 m; manga, 10,5 m; calado, 2 m.
Propulsión: Motores diesel de 12.000 hp; 2 hélices; 26 nudos.
Armamento: Dos lanzadores RBU 1200; 1 cañón de 76 mm; 1 cañón multitubo de 30 mm; 1 lanzador SA-N-5; 4 tubos lanzatorpedos de 400 mm.
Aeronaves: Ninguna.
Sensores ASW: Sonar calable a popa.
Dotación: 88 hombres.

El proyecto "Pauk" es de especial interés por ser uno de los buques antisubmarinos más pequeños que existen. Este tipo, visto por observadores occidentales por primera vez en 1980, tiene por objeto ir reemplazando a la clase "Poti", que va quedando anticuada y parece que, en contra de lo que acostumbran los soviéticos, ha adoptado el casco de los patrulleros lanzamisiles "Tarantul" en lugar de desarrollar otro distinto.

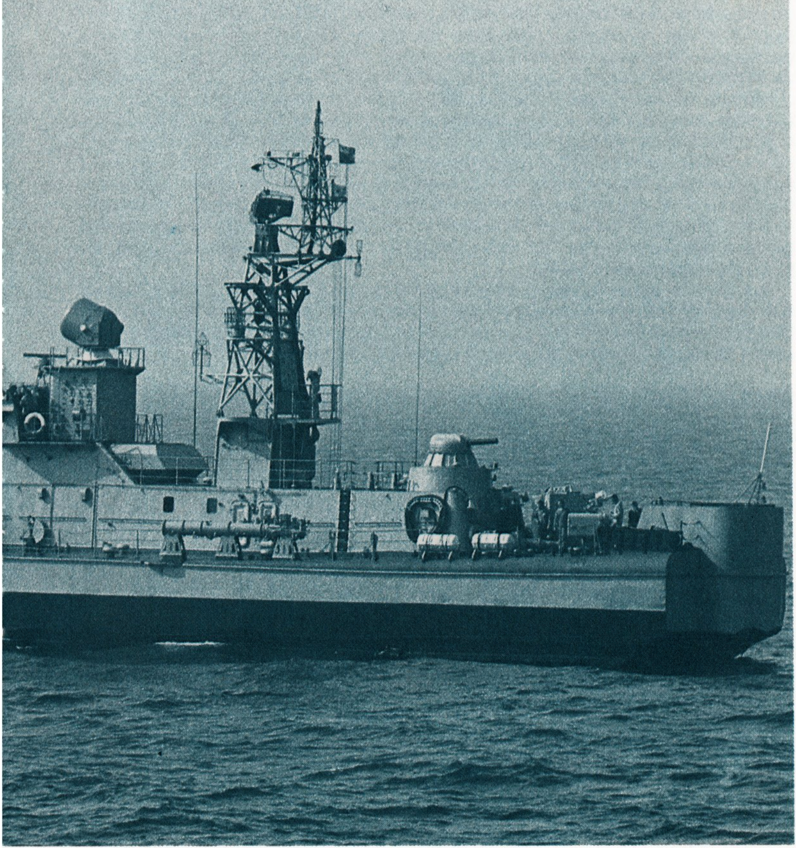
El conjunto de sensor y armamento ASW es, posiblemente, tan completo como fuera posible instalar en un casco de ese tamaño. A popa lleva una prominente caja que alberga un sonar de profundidad variable haciendo de estos patrulleros los menores barcos con semejante sistema; puede haber también un sonar de casco a proa, aunque esto no se ha confirmado. Las armas antisubmarinas principales son cuatro torpedos eléctricos con guía acústica, de 400 mm, instalados en tubos sencillos en el centro; también cuenta con dos morteros RBU 1200 de 250 mm para ataques cercanos y, como reserva, dos varaderos, para seis cargas de profundidad cada uno, a ambas bandas del sonar, a popa.

La predilección soviética por la artillería pesada se nota en la clase "Pauk" por la presencia del montaje sencillo de 76 mm en el castillo, alejado de la superestructura, lo que le da un amplio campo de tiro. Para defensa próxima lleva un montaje de 30 mm de seis cañas, rotativas, en la superestructura de popa, más un lanzador SA-N-5 "Grail" superficie-aire en la toldilla. Estas armas de defensa aérea se controlan por una dirección de tiro única "Bass Tilt" montada sobre una plataforma a popa del puente. El sistema de propulsión es exclusivamente diesel con los escapes de los motores por los costados; con 12.000 hp estimados, podrían darle una velocidad de unos 26 nudos.

Como en tantas otras clases, los ingenieros soviéticos han conseguido embarcar mucho en un casco pequeño, y estos patrulleros representan un esfuerzo importante para las fuerzas ASW costeras. Los proyectistas occidentales podrían tomar nota de esta clase, que sin duda será muy numerosa.

Abajo: Es una especialidad soviética la acumulación de armas en cascos pequeños, como el de este patrullero de la clase "Pauk". Entre sus armas ASW cuenta con lanzadores RBU 1200 y torpedos. La gran estructura de popa es el alojamiento del VDS.





Clases "Krivak-I/II"

Fragatas (Unión Soviética).

Veintiuna/once unidades.

Desplazamiento: 3.000 toneladas estándar y 3.800 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 122,5 m; manga, 14 m; calado, 4,7 m.
Propulsión: Cuatro turbinas de gas de 72.000 hp; 2 hélices; 32 nudos.
Armamento: Cuatro lanzadores SS-N-14; 4 lanzadores SA-N-4; 2 lanzadores RBU 6000; 2 montajes dobles de 76 mm (sencillos en los "Krivak-I"); 8 tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Aeronaves: Ninguna.
Sensores ASW: Sonar de casco de frecuencia baja; sonar VDS de frecuencia media.
Dotación: 220 hombres.

La clase "Krivak" fue vista por primera vez por observadores occidentales en 1970 y sus largas y finas líneas, ingeniosa combinación de armamento y eficaz sistema de propulsión han despertado frecuentemente comentarios de admiración. Aunque cronológicamente posterior a la clase "Kashin", es un proyecto totalmente nuevo, más pequeño, fácil de construir y provisto de un sistema antisubmarino mucho más perfeccionado. La facilidad de su construcción ha permitido utilizar los astilleros más pequeños del Báltico y del mar Negro, dejando los mayores para buques de guerra de más porte.

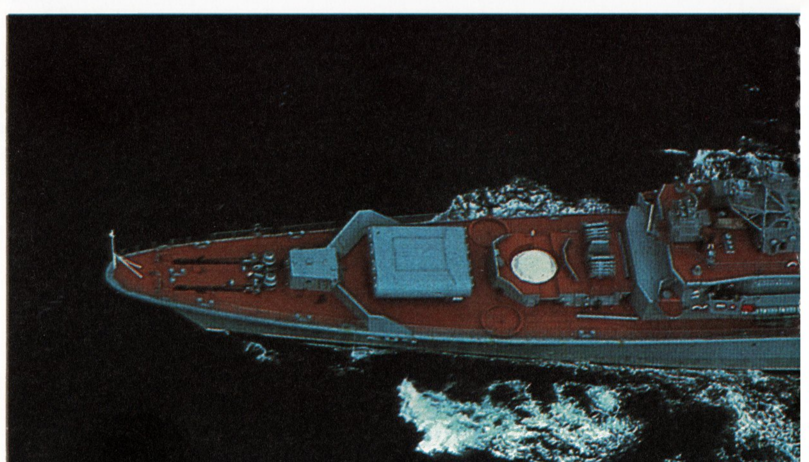
La misión principal de las "Krivak" es antisubmarina y su sistema de armas más importante el SS-N-14, instalado en un lanzador cuádruple, bastante poco estético, en el castillo, apoyadò por dos lanzadores RBU 6000 a proa del puente y dos montajes cuádruples de tubos lanzatorpedos en el centro del buque. Cuenta con un sónar de casco en la roda y un VDS a popa. La reserva de misiles ASW es corta según el concepto occidental, pero quizá la deficiencia mayor sea la falta de un helicóptero embarcado para obtener contactos y efectuar ataques ASW a larga distancia; tampoco son realmente adecuados sus sistemas de defensa aérea y ECM (contramedidas electrónicas) para operaciones oceánicas. No obstante, estos buques son perfectamente adecuados para las necesidades del alto mando naval soviético, pues su construcción se ha prolongado durante muchos años, para terminar sólo recientemente al terminarse 21 unidades "Krivak-I" y 11 "Krivak-II", de las que éstas llevan dos montajes simples de 100 mm en lugar de los montajes gemelos de 76, en posición superpuesta a popa.

La tercera parte de estas fragatas está desplegada en el Báltico, donde cubren el grueso de la defensa ASW; el resto se reparte entre las otras tres flotas para completar a los demás medios antisubmarinos. Es probable que esté a punto de aparecer otra clase como sucesora de ésta.



Arriba: Fragata de la clase "Krivak-II" en el Mediterráneo. En la toldilla son de destacar el alojamieto y la porta del VDS.

Abajo: La fotografía muestra claramente la disposición general de la clase "Krivak-I". Las armas ASW son el lanzador SS-N-14 del castillo, dos RBU 6000 delante del puente y dos montajes cuádruples de tubos lanzatorpedos en el centro.





Clase "Dédalo"

Portaviones ASW (España).

Una unidad.

Desplazamiento: 13.000 toneladas estándar y 16.416 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 189,9 m; manga, 33,3 m; calado, 7,9 m.
Propulsión: Turbinas de vapor de engranajes de 100.000 hp; 4 hélices; 24 nudos.
Armamento: Veintiséis cañones de 40 mm.
Aeronaves: Cinco AV-8S Matador; 8 SH-3D Sea King; 4 AB 212.
Sensores ASW: Ninguno.
Dotación: 1.112 hombres (incluida dotación de la unidad aérea embarcada).

A fin de proveerse de componente aéreo propio, la Armada española recibió en préstamo de la de Estados Unidos un portaviones ligero procedente de la Segunda Guerra Mundial —que era, a su vez, conversión de un casco de crucero— en los años sesenta. Utilizado como antisubmarino, en 1973 fue adquirido definitivamente y en 1976 se compraron asimismo los aviones AV-8S Harrier (Matador) en el mismo país para proporcionar a la fuerza naval cierta capacidad de ataque. Actualmente, el *Dédalo* es el buque insignia de la flota española, pero será próximamente reemplazado por el *Príncipe de Asturias* hacia el año 1987.

Abajo: El *Dédalo,* construido originalmente para la Marina norteamericana como crucero de la clase "Cleveland" en 1942, se transformó después en portaviones ligero; reactivado de 1967, se modificó como portahelicópteros y fue cedido en préstamo a la Armada española, que seis años más tarde lo compró definitivamente. Desde entonces ha sido el buque insignia de su Flota.



Clase "Príncipe de Asturias"

Portaviones ASW (España).

Desplazamiento: 14.700 toneladas a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 195,1 m; manga, 24,7 m; calado, 9,1 m.
Propulsión: COGAG; 2 turbinas de gas LM 2500 de 46.600 hp; 1 hélice; 26 nudos.
Armamento: Cuatro montajes Meroka de defensa de punto antimisil.
Aeronaves: Dieciocho entre aviones V/STOL y helicópteros.
Sensores ASW: Ninguno.
Dotación: 793 hombres (incluida la unidad aérea embarcada).

El *Príncipe de Asturias* se ha construido como reemplazo del *Dédalo*. El proyecto está basado en el del malogrado *"Sea Control Ship"* norteamericano de principios de los años setenta, previsto para proporcionar apoyo ASW y superioridad aérea en zonas de bajo nivel de amenza. Es un proyecto sencillo, con propulsión en un solo eje y electrónica austera, construido en torno a sus instalaciones aéreas, entre las que se cuentan el hangar, que ocupa toda la manga del buque y los dos tercios popeles de la eslora. Una característica que no tenía el SCS es la cubierta de trampolín de 12°, que permite el despegue de los AV-8B con la máxima carga útil. El único armamento fijo son los cuatro montajes Meroka, de proyecto español, para defensa de punto, de 20 mm. La quilla del *Príncipe de Asturias* se puso en 1979 y su botadura se realizó el 22 de mayo de 1982.

La unidad aérea embarcada estará constituida por 6 a 8 AV-8B, 6 a 8 SH-3D Sea King antisubmarinos y 4 a 8 helicópteros para transporte. Igual que en el caso del *Dédalo,* la Armada española ha demostrado lo que puede hacerse con un limitado presupuesto si se aplica con reflexión y buen juicio; el nuevo buque puede no ser de la complejidad acostumbrada en marinas mayores, pero el hecho es que dará a la española una capacidad aérea muy buena.

Abajo: El *Príncipe de Asturias,* basado en el proyecto norteamericano del "Sea Control Ship", operará con helicópteros y aviones V/STOL.



Clase "Invincible"

Portaviones ligeros (Reino Unido).

Tres unidades.

Desplazamiento: 16.256 toneladas estándar y 19.812 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 206,3 m; manga, 32 m; calado, 7,3 m.
Propulsión: COGAG; cuatro turbinas de gas Rolls-Royce Olympus TM3B de 112.000 hp; 2 hélices; 28 nudos.
Armamento: Un lanzador doble Sea Dart (22 misiles); 2 CIWS Phalanx.
Aeronaves: Cinco Sea Harrier FRS.1; 9 Sea King HAS.5; 2 Sea King AEW.
Sensores ASW: Sonar de casco Tipo 2016.
Dotación: 1.000 hombres (más 320 de la unidad aérea).

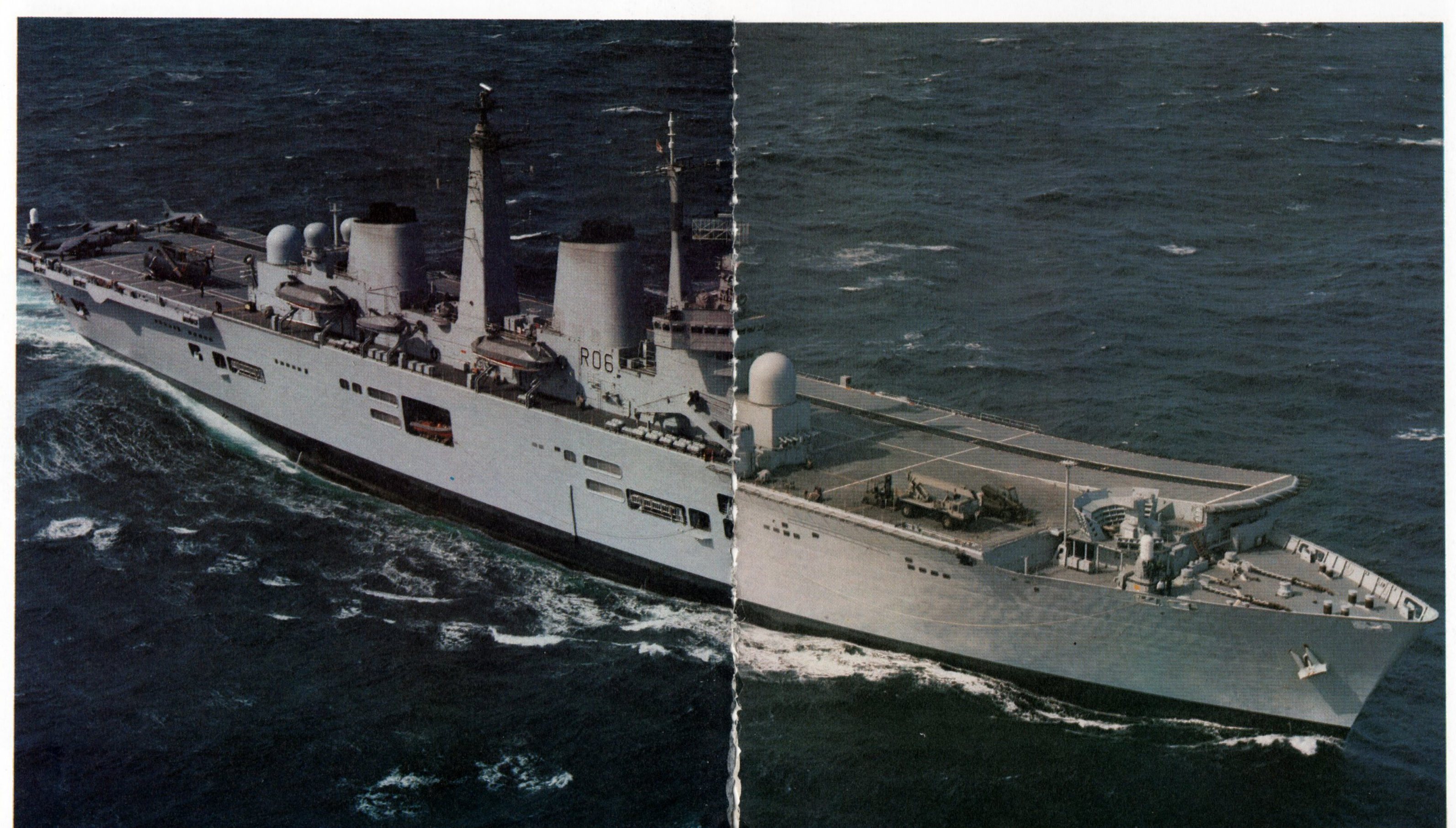
Es indiscutible que sin la cobertura aérea que proporcionaron el *Invincible* y el viejo *Hermes,* el grupo de combate británico nunca habría llegado a restablecer su dominio en las islas Malvinas en la guerra del Atlántico Sur de 1982. En efecto, los británicos fueron afortunados al poder contar con ambos, en especial con el *Invincible,* que tiene una historia llena de incidencias y estuvo a punto de que se cancelase su construcción en varias ocasiones. Al principio se tenían previstos estos buques para operar con helicópteros antisubmarinos pesados, pero durante la elaboración final del proyecto se introdujeron modificaciones para operar con aviones Sea Harrier para la interceptación de aviones de reconocimiento y patrulla antisubmarina; un último cambio en 1976-77 capacitó a estos buques también para operar como portadores de fuerzas especiales.

El hangar tiene forma de "pesa de gimnasia", con una sección central estrecha y ensanchamientos en los extremos, obligada por las grandes exhaustaciones hacia estribor de las turbinas de gas, lo que impone ciertas limitaciones al movimiento de los aviones en su interior. A diferencia de los anteriores portaviones británicos, los de esta clase tienen castillo abierto; la cubierta de vuelo, de 182 por 13 m, se extiende hacia babor y ligeramente oblicua respecto a crujía para eludir el lanzador Sea Dart, que está instalado en el centro del castillo. Los *Invincible* e *Illustrious* tienen rampa de 7° en el extremo de proa de la cubierta de vuelo, lo que permite a los Sea Harrier su carga útil en unos 680 kg. Sin embargo, el *Ark Royal* la tiene de 12°, lo que supone tener que quitar el lanzador Sea Dart. Tras la experiencia de las Malvinas, se han instalado sistemas de defensa de punto (CIWS) Vulcan/Phalanx, uno junto al lanzador Sea Dart, a proa, y el otro en el extremo de popa de la cubierta de vuelo.

Otra experiencia de las Malvinas ha dado por resultado la inclusión de dos helicópteros Sea King para alerta lejana en la unidad aérea embarcada; en aquel conflicto el *Invincible* operó con ocho a doce aviones Sea Harrier/Harrier GR.3 además de su dotación de helicópteros Sea King Mk 5; su gemelo *Illustrious,* que le relevó en el verano de 1982, operó con diez Sea Harrier durante su patrulla por el Atlántico Sur. La limitada capacidad del hangar supone tener que llevar parte de sus aeronaves permanentemente en cubierta.

Para su misión en la EASTLANT de la OTAN, que sigue siendo la principal, los "Invincible" están provistos de un complejo centro antisubmarino y un sistema de comunicaciones muy completo; también cuentan con un sonar de casco Tipo 184, pero no llevan armas antisubmarinas propias. La venta prevista del *Invincible* a Australia no llegó a realizarse.

Abajo: El HMS *Illustrious* (R06) navegando. Los tres buques de esta clase encabezan sendos grupos antisubmarinos; su unidad aérea embarcada consta de helicópteros Sea King y aviones V/STOL Sea Harrier.



Clase "Broadsword"

Destructores (Reino Unido).

Seis unidades, más dos en construcción y otras dos encargadas.

Desplazamiento: 3.500 toneladas estándar y 4.000 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 131,2 m; manga, 14,8 m; calado, 4,3 m.
Propulsión: Dos turbinas de gas Rolls-Royce Olympus de 56.000 hp; 2 turbinas de gas Rolls-Royce Tyne de 8.500 hp; 2 hélices; 30 nudos.
Armamento: Cuatro lanzadores superficie-superficie Exocet; 2 lanzadores superficie-aire de seis tubos Seawolf; 2 cañones de 40 mm; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos Mk 32.
Aeronaves: Dos helicópteros Lynx WG13.
Sensores ASW: Sonares Tipo 2016 y Tipo 2008.
Dotación: 223 hombres.

La clase "Broadsword" es la sucesora de la bien lograda "Leander" y el primero de la serie fue encargado en febrero de 1974, botado en mayo de 1976 y entregado el 3 de mayo de 1979. Las demás unidades han seguido entregándose aproximadamente una por año. Esta clase se ha proyectado principalmente para lucha antisubmarina y cuenta con un completo sistema de



Arriba: El HMS *Battleaxe* (F89), segundo de los destructores "Tipo 22" de la Armada Real británica; los siguientes buques de esta clase tienen 12,5 m más de eslora.

Derecha: El HMS *Broadsword* (F88) con un helicóptero ASW Lynx en cubierta. Obsérvese el montaje lanzatorpedos triple a popa del bote.

sensores y armas para ello. También están previstos para conductores de flotilla y tienen plena capacidad para actuar como OTC (jefe de mando táctico).

El sensor ASW principal es el sonar Tipo 2016, con el elemento sensible estabilizado en balance montado en el interior de un domo de fibra de vidrio en la quilla, según es habitual en la Marina británica. Las armas antisubmarinas son dos montajes triples de tubos de lanzar Mk 32 para torpedos Mk 46. Las series I y II (los cuatro primeros de la clase) llevan sólo dos cañones de 40 mm y su armamento principal es todo de misiles, por primera vez en la Armada británica; no obstante, el conflicto de las Malvinas demostró erróneo este armamento y la serie III lleva un cañón bivalente de 115 mm en montaje sencillo. Se ha informado que los dos primeros costaron unos 120 millones de libras cada uno (cambio de 1981), coste aterrador que indica la rápida escalada de los costes en los modernos equipos de defensa.

Estos buques están entre los más avazados para la lucha ASW y ya tienen bien ganada reputación por su eficacia. Los *Broadsword* y *Brilliant,* pertenecientes a esta clase, tomaron parte en la guerra del Atlántico Sur de 1982, en la que sus misiles Seawolf se demostraron muy valiosos.

Clase "Leander"

Fragatas (Reino Unido).

Cuarenta y cuatro unidades.

Desplazamiento: (Serie 3) 2.500 toneladas estándar y 2.962 a plena carga.
Dimensiones: (Serie 3) Eslora máxima, 113,4 m; manga, 13,1 m; calado, 5,5 m.
Propulsión: Dos turbinas de vapor de engranajes de 30.000 hp; 2 hélices; 28 nudos.
Armamento: (Grupo "Ikara") Dos lanzadoress cuádruples superficie-aire Seacat; 2 cañones de 40 mm; sistema ASW "Ikara". (Grupo Exocet) Cuatro lanzadores Exocet; 3 lanzadores cuádruples Seacat; 2 cañones de 40 mm; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos. (Grupo "manga ensanchada") Un montaje doble de 114 mm; 2 cañones de 20 mm; 1 mortero ASW Limbo.
Aeronaves: Un helicóptero Wasp. En los *Phoebe* y *Sirius*, un Lynx WG13.
Sensores ASW: Sonar de casco Tipo 170, otro Tipo 184 en la serie 1; en la serie 2, uno Tipo 184; serie 3, uno Tipo 2016.
Dotación: 257 hombres en la serie 1; 223 en la serie 2; 260 en la serie 3.

La quilla de la primera unidad de la acertada clase "Leander" se puso el 10 de abril de 1959 y entró en servicio el 27 de marzo de 1963. Fueron los primeros buques británicos en los que se incorporó un helicóptero y son la serie de buques más numerosa construida para la Armada británica en muchos años: veintiséis de ellos prestan sus servicios en ella, dos en la de Australia, dos en la de Chile, seis en la de India, seis en Holanda y dos en Nueva Zelanda. Estos buques se diseñaron especialmente para misiones antisubmarinas y llevaban sonar de casco, otro de profundidad variable —que después se desmontó— y una variedad de armas ASW. Los últimos dos de la serie tenían 0,6 m más de manga para mejorar su estabilidad y se conocen, no muy elegantemente, como Leander de "manga ensanchada".

Se han realizado varias modificaciones, algunas de ellas aún no terminadas: consisten en la instalación alternativa del sistema ASW Ikara o de misiles Exocet, en ambos casos a expensas del montaje artillero doble de 114 mm, cambio que indudablemente hubo de lamentarse tras la guerra del Atlántico Sur. Es realmente notable observar que la modificación en 1977-80 del *Argonaut*, cuya construcción costó 7 millones de libras, supuso nada menos que ¡62,6 millones de libras!

Derecha: La HMS *Aurora* (F10) después de su modernización Ikara. Se han construido cuarenta y cuatro unidades de esta clase para las armadas de seis países. Son un desarrollo del "Tipo 12" y están previstas especialmente para la lucha ASW. Hay tres tipos actualmente en la Marina británica: uno armado con Ikara, otro con Exocet y el tercero, de "manga ensanchada", que monta Exocet.



Clase "Amazon"

Fragatas (Reino Unido).

Seis unidades.

Desplazamiento: 2.750 toneladas estándar y 3.250 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 117 m; manga, 12,3 m; calado, 5,8 m.
Propulsión: Dos turbinas de gas Rolls-Royce Olympus de 56.000 hp; 2 turbinas de gas Rolls-Royce Tyne de 8.500 hp; 2 hélices, 30 nudos.
Armamento: Cuatro lanzadores superficie-superficie Exocet; 1 cañón de 114 mm; un lanzador cuádruple Seacat; 2 cañones de 20 mm; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos.
Aeronaves: Un helicóptero Lynx WG13.
Sensores ASW: Sonar de casco Tipo 184M.
Dotación: 175 hombres.

Antes de la botadura de la primera fragata de la clase "Leander" "manga ensanchada", Vosper-Thornycroft recibió un contrato para un nuevo proyecto que prepararía en colaboración con Yarrow, del que resultó la clase "Amazon", Tipo 21, la primera de cuyas unidades fue botada en 1971 y entró en servicio en 1974. Eran los primeros buques británicos diseñados desde el principio para propulsión exclusivamente por turbinas de gas y también los primeros, durante muchos años, proyectados por una firma comercial.

Para la lucha antisubmarina cuentan con sonar de casco Tipo 184M y dos montajes triples para tubos lanzatorpedos Mk 48; tienen también cubierta de vuelo y hangar para el helicóptero antisubmarino Westland Lynx WG13. En cuanto al resto de su armamento, dispone de un cañón bivalente de 114 mm en montaje sencillo, cuatro lanzadores superficie-superficie Exocet, un lanzador superficie-aire Seacat y dos cañones Oerlikon de 20 mm. A pesar de este pesado armamento, en relación con el desplazamiento del buque, su dotación es de sólo 175 hombres.

Cada unidad de este tipo lleva en su construcción unas 135 toneladas de aleación de aluminio y la espectacular destrucción de la *Amazon* y *Antelope* en la guerra del Atlántico Sur originó informes que hicieron responsable de ellas al aluminio. Esto se investigó a fondo terminada la confrontación y el presidente de la comisión de trabajo expuso que "no se había puesto de manifiesto evidencia alguna de que ningún buque se perdiera a causa del empleo de aleaciones de aluminio en su construcción ni que el aluminio o sus aleaciones hubiese actuado como combustible" (*Financial Times*, 24 de diciembre de 1982).

Son buques de elegante línea que han prestado eficaces servicios a la Armada británica y es triste que dos de las ocho unidades originales se hayan perdido en acción de guerra.

Abajo: La fragata HMS *Ambuscade* (F172). En este contraluz se ven claramente la cubierta de vuelo y el hangar para el helicóptero antisubmarino Lynx.



Clases "Spruance" y "Kidd"

Destructores (Estados Unidos).

Treinta y cuatro (más una en construcción)/cuatro unidades.

Desplazamiento: 5.830 toneladas en rosca y 7.810 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 171,7 m; manga, 16,8 m; calado, 5,8 m.
Propulsión: Cuatro turbinas de gas LM2500 de 80.000 hp; 2 hélices; 33 nudos.
Armamento: Dos lanzadores cuádruples superficie-superficie Harpoon; un lanzador óctuple superficie-aire Sea Sparrow; 2 montajes sencillos de 127 mm; 2 CIWS Phalanx; 1 lanzador A/S ASROC; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos Mk 32. Véase el texto.
Aeronaves: Un helicóptero SH-3 ó 2 SH-2D.
Sensores ASW: Sonar de casco SQS-53.
Dotación: 296 hombres.
(Datos correspondientes a la clase "Spruance"; véanse las variantes para la clase "Kidd" en el texto.)

La clase "Spruance" se proyectó para sustituir a los destructores de las clases "Gearing" y "Sumner" construidos durante la guerra. Con un desplazamiento doble del de los buques que venía a reemplazar (7.800 toneladas a plena carga), la clase "Spruance" compendia la idea general que sustenta la construcción de grandes cascos con superestructura de bloques, para aprovechar al máximo el volumen interior, provistos de maquinaria de fácil mantenimiento y sensores y armas de alta tecnología que pueden actualizarse o añadirse por sustituciones modulares más adelante. Ello tiene por objeto reducir al mínimo los costes de la plataforma para hacer la máxima inversión en los sistemas de armas (carga útil).

Las avanzadas características antisubmarinas de esta clase no se han revelado en gran parte. Por ejemplo, el pañol del lanzador ASROC contiene no menos de 24 recargas. El gran hangar a babor de la chimenea de popa alberga dos helicópteros LAMPS III y los montajes triples de tubos de lanzar Mk 32 están ocultos tras puertas correderas. El sonar de casco, de roda, es el SQS-53 que puede funcionar en varios modos activos y pasivos, sirviéndose del rayo directo, rebote en el fondo y zonas de convergencia, lo que ha resultado ser tan eficaz que no se ha instalado el de profundidad variable SQS-35, como estaba previsto.

La adopción del sistema de propulsión totamente por turbinas de gas, con dos grupos de parejas de turbinas LM 2500 escalonadas, es un dispositivo que no sólo permite un fácil mantenimiento y reduce el personal que ha de operar con ellas, sino que reduce de manera importante también la emisión de ruidos submarinos. Están dotados estos buques de un sistema de datos informatizado en un bien proyectado Centro de Información de Combate (CIC), contando, además, con el sistema de Dirección de Tiro Mk 86 y el antisubmarino Mk 116.

La flexibilidad del proyecto "Spruance" es tal que sirvió de base para la nueva clase de cruceros AEGIS "Ticonderoga" y para los cuatro buques encargados por la Armada Imperial de Irán —que fueron adquiridos por la norteamericana al caer el *Sha,* para tomar el nombre de clase "Kidd"— que se construyeron como antiaéreos, llevando lanzadores dobles Mk 26 en lugar del ASROC y lanzadores Sea Sparrow; no obstante, el lanzador Mk 26 proel puede lanzar también misiles ASROC y llevan el sonar SQS-53, de manera que los "Kidd" tienen una capacidad ASW no muy inferior a los "Spruance" y la diferencia se acortará, sin duda, durante sucesivas modernizaciones.

En 1979 se encargó una unidad más. Este buque (DD 997) debía haber tenido un hangar y cubierta de vuelo mayores para operar tanto con helicópteros como con aviones VTOL, pero se terminará sin estas modificaciones.



Arriba: El USS *Chandler* (DDG-996), uno de los cuatro destructores de la clase "Kidd".



Izquierda: El USS *Elliot* (DDG-967), destructor antisubmarno de la clase "Spruance". Se han encargado 35 unidades de esta clase que, junto con los de la "Kidd", representan un importante refuerzo para la Marina de Estados Unidos.

Clases “Forrest Sherman” y “Decatur”

Destructores (Estados Unidos).

Catorce/cuatro unidades.

Desplazamiento: 3.000 toneladas estándar y 4.200 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 127,4 m; manga, 13,7 m; calado, 7 m.
Propulsión: Dos turbinas de vapor de engranajes de 70.000 hp; 2 hélices; 33 nudos.
Armamento: Dos cañones de 127 mm; 1 lanzador ASROC; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos Mk 32.
Aeronave: Ninguna.
Sensores ASW: Sonar de casco SQS-23; VDS SQS-35. Véase el texto.
Dotación: 324 hombres.

(Datos correspondientes a la clase ASW ''Forrest Sherman''; véase el texto para las variantes de la clase ''Decatur''.)
Los ''Forrest Sherman'', primeros destructores de posguerra norteamericanos, llevaban un armamento convencional pero siguieron las ideas tácticas entonces imperantes de prescindir de los torpedos antibuque de superficie, que se sustituyeron por cuatro tubos fijos para torpedos largos de 533 mm, llevando, además, menos cañones pero de más altas características que sus antecesores construidos durante la guerra. El armamento convencional fue rápidamente superado por los desarrollos tecnológicos, en especial el submarino de propulsión nuclear y el misil superficie-aire, por lo que se llevó a cabo un completo programa de modernización en los primeros años sesenta.

A ocho unidades se les dejó una capacidad ASW limitada entre 1967 y 1971: en lugar del segundo montaje artillero se instaló un lanzador ASROC y se reemplazaron los tubos de lanzar fijos por montajes triples orientables, al tiempo que se pusieron al día sus radares de exploración y se montó a popa un sonar de profundidad variable. Hasta un programa tan limitado como éste tuvo problemas económicos y a los restantes seis barcos sólo se les incorporaron las modificaciones que implicasen los menores cambios estructurales: conservaron los tres cañones de 127 mm y no se les montó ASROC ni VDS.







Arriba: El USS *Turner Joy* (DD-951), de la clase “Forrest Sherman”. Fueron los primeros destructores construidos en Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial y han sido sometidos a importantes modernizaciones para estar a la altura de las mejoras en las características de los submarinos soviéticos.

Izquierda: El USS *John Paul Jones* (DDG-32), de la clase “Decatur”, cuyas cuatro unidades nacieron como parte de la clase “Forrest Sherman”.

Cuatro unidades sufrieron una modificación mayor durante el período 1965-68, constituyendo hoy una clase separada con el nombre de ''Decatur''. En obras que duraron tres años se reemplazaron los dos cañones de popa por el sistema de misiles Tartar, montando en lugar del de más a popa un lanzador Mk 13 de una sola rampa con su correspondiente pañol cilíndrico, e inmediatamente a proa de él una gran superestructura para el radar de seguimiento e iluminación SPG-51. Los dos grandes palos de celosía dan a estos buques su silueta característica: sobre ellos va montada la antena del radar tridimensional SPS-48. Los primitivos planes de modernización incluían la operación de helicópteros teledirigidos antisubmarinos DASH, pero ante las dificultades en el desarrollo de éstos se instaló un lanzador ASROC en su lugar.

Clase "Oliver Hazard Perry"

Fragatas (Estados Unidos).

Cuarenta y siete unidades, más 5 en construcción y otras 15 encargadas.

Desplazamiento: 3.605 toneladas a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 135,6 m; manga, 13,7 m; calado, 4,5 m.
Propulsión: Dos turbinas de gas de 41.000 hp; 1 hélice; 29 nudos.
Armamento: Un lanzador Mk 13 Harpoon/Standard; 1 cañón de 76 mm; 1 CIWS Phalanx; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos Mk 32.
Aeronaves: Dos helicópteros SH-2.
Sensores ASW: Sonar de casco SQS-56.
Dotación: 210 hombres.



Arriba: La fragata USS *Oliver Hazard Perry* (FFG-7), cabeza de una serie de 67 unidades. Su aspecto las hace aparentemente pequeñas, pero, en realidad, son mayores que las "Leander" británicas.





Izquierda: Tres fragatas de la clase "Perry" en línea de marcación: en cabeza, la *Jack Williams* (FFG-24), seguida de la *Antrim* (FFG-20) y de la *Oliver Hazard Perry* (FFG-7).

La clase "Oliver Hazard Perry" (FFG 7) tuvo su origen en el programa "Patrol Frigate" o fragata de patrulla, que vendría a constituir el escalón bajo de un conjunto alto/bajo de un gran número de escoltas de capacidad limitada, para equilibrar los complicados y costosos buques especializados en la lucha ASW y A/A, cuya principal misión sería escoltar a los portaviones. Se impusieron estrictas limitaciones en los costes, desplazamiento y personal; se constituirían en pequeños astilleros manteniendo simples técnicas de construcción mediante el uso máximo de planchas y mamparos planos, con accesos interiores deliberadamente rectos. La estructura del casco se hace por módulos prefabricados de 35, 100, 200 ó 400 toneladas, permitiendo que cada astillero seleccione el tamaño más conveniente.

Igual que las fragatas anteriores, las "Perry" tienen una sola hélice, pero la instalación es mucho más compacta debido al empleo de turbinas de gas LM 2500 del mismo tipo que las de los destructores de la clase "Spruance", instaladas una al lado de la otra en una sola cámara de máquinas. A popa del domo del sonar lleva unas hélices retráctiles para conseguir propulsión de emergencia y ayuda en las maniobras de atraque, cada una propulsada por un motor de 325 caballos: con ambas pueden alcanzarse unos 10 nudos.

El armamento tiene una orientación más antiaérea que el de las "Knox", que están especializadas en ASW. Las FFG 7 llevan un lanzador Mk 13 a proa para misiles superficie-aire Standard (MR) y misiles superficie-superficie Harpoon, además de un cañón OTO Melara de 76 mm en lo alto de la superestructura. No llevan ASROC, pero cuentan con un gran hangar para dos helicópteros LAMPS. El sonar SQS-56 es de casco, instalado en el interior de un domo de caucho; es de un nuevo tipo simplificado, mucho menos complejo que el SQS-26: lo previsto es que las FFG 7 operarían en compañía de otras fragatas provistas de SQS-26 recibiendo de ellas información de blancos a través de enlaces de telecomunicaciones.

Las FFG 7 se han previsto para llevar sólo los sistemas previstos en un futuro inmediato, incluyendo el SH-60 LAMPS III, el sistema de detección submarina remolcado SQR-19, estabilizadores activos de aletas, sistema de transferencia de datos Link 11 y un solo montaje de defensa de punto (CIWS) Phalanx, aunque una vez instalados estos sistemas queda sólo un margen de 50 toneladas para otros equipos.

Hay en servicio cuarenta unidades, cinco en construcción y otras quince encargadas; se han construido cuatro más en Estados Unidos para la Real Armada australiana y hay tres construyéndose por Bazán, en Ferrol, para la Armada española, con algunas variantes en su armamento.

Clase "Knox"

Fragatas (Estados Unidos).

Cincuenta y una unidades.

Desplazamiento: 3.011 toneladas estándar y 3.877 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 133,5 mm; manga, 14,3 m; calado, 4,6 m.
Propulsión: Una turbina de vapor de engranajes de 35.000 hp; 1 hélice; 27 nudos.
Armamento: Un lanzador óctuple Harpoon; 1 cañón de 127 mm; 1 lanzador ASROC; 4 tubos fijos lanzatorpedos Mk 32. Véase el texto.
Aeronaves: Un helicóptero SH-2.
Sensores ASW: Sonar de casco SQS-26; VDS SQS-35. Véase el texto.
Dotación: 245 hombres.

La clase "Knox" se proyectó originalmente para escolta con misiles, pero la oposición del Congreso hizo que se reconsiderase para escolta ASW. Aunque siguen siendo propulsados por una sola hélice como los de las clases "García" y "Brooke", en estos buques se abandonó el complicado sistema de calderas de aquéllos en favor de una planta de vapor más segura y convencional, lo que





Arriba: La USS *Stein* (FF-1065), una de las 51 fragatas de la clase "Knox".

condujo a un aumento en el desplazamiento sin mayor espacio para armas o sensores.

Después de muchos cambios en las primeras etapas, el armamento actual es un conjunto antisubmarino de primera calidad. Hay un lanzador ASROC recargable delante del puente y un sonar de casco SQS-26.

Además del sistema de misiles de defensa de punto Sea Sparrow, se ha instalado en todos los buques, menos once, el sonar de profundidad variable SQS-35 y a todos, menos los mismos once, se les instalará el sistema de sonar remolcado TACTASS SQR-18A en un próximo futuro.

A pesar de algunas dificultades sufridas al principio, la clase "Knox" ha resultado la más versátil y útil de buques norteamericanos; también es la más numerosa de buques de guerra de superficie construida en Occidente desde la guerra: 46 para la Marina norteamericana y otras cinco construidas en España, éstas con algunas modificaciones.

Izquierda: La USS *Roark* (FF-1053) en el Pacífico. Fue la segunda unidad que se construyó de esta clase, que se proyectó para utilizar el helicóptero teledirigido antisubmarino DASH, modificándose después para embarcar el LAMPS II (Kaman SH-2D), lo que supuso una importante mejora.

Abajo: La USS *Harold E. Holt* adquirió celebridad al desempeñar un importante papel en el rescate de los tripulantes del *Mayagüez* en 1976.



Clase "Brooke"

Fragatas (Estados Unidos).

Seis unidades.

Desplazamiento: 2.640 toneladas estándar y 3.426 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 126,3 m; manga, 13,5 m; calado, 4,6 m.
Propulsión: Una turbina de vapor de engranajes de 35.000 hp; 1 hélice; 27 nudos.
Armamento: Un lanzador Mk 22 Tartar/Standard; 1 cañón de 127 mm; 1 lanzador ASROC; 2 montajes triples de tubos lazatorpedos Mk 32.
Aeronaves: Un helicóptero SH-2D.
Sensores ASW: Un sonar de casco SQS-26AX.
Dotación: 248 hombres.

Las clases "Brooke" y "García" tienen el mismo casco, propulsión en un solo eje y una disposición general semejante, pero las "Brooke" llevan un lanzador sencillo Tarter en lugar del segundo montaje de 127 mm Mk 30 de las "García". Este lanzador Mk 22 tiene un pañol de anillo sencillo con capacidad para 16 misiles y el conjunto para detección de superficie y aérea es también relativamente austero; a pesar de ello, el Congreso se opuso al aumento de 11 millones de dólares que suponía sobre las "García" con armamento artillero y detuvo la construcción tras haberse terminado seis unidades.

Una vez terminadas, las fragatas de esta clase han sufrido modificaciones similares a las de las "García": se han desmontado los tubos de lanzar de popa Mk 25 y, al abandonarse el programa DASH, se ha ampliado el hangar para llevar un helicóptero LAMPS.

Abajo: Fragata USS *Richard L. Page* (FFG-5) en Narragansett Bay. La clase "Brooke" es casi igual a la "García", pero lleva un lanzador Tartar en lugar del montaje artillero de 127 mm de popa. Las tres últimas unidades de esta clase disponen de sistema automático de carga para el lanzador antisubmarino ASROC instalado en el castillo (detrás del cañón de 127 mm).



Clase "García"

Fragatas (Estados Unidos).

Diez unidades.

Desplazamiento: 2.620 toneladas estándar y 3.403 a plena carga.
Dimensiones: Eslora máxima, 126,3 m; manga, 13,5 m; calado, 4,6 m.
Propulsión: Una turbina de vapor de engranajes de 35.000 hp; 1 hélice, 27,5 nudos.
Armamento: Dos montajes sencillos de 127 mm; 1 lanzador ASROC; 2 montajes triples de tubos lanzatorpedos Mk 32.
Aeronaves: Un helicóptero SH-2D. Véase el texto.
Sensores AWS: Sonar de casco SQS-26AXR.
Dotación: 247 hombres (los primeros cuatro buques, 239).

La clase "García", de escoltas oceánicas, evolucionó a partir del proyecto de los "Bronstein", que, aunque similares en su porte a sus contemporáneos europeos, se vio que eran demasiado pequeños para la Marina norteamericana. Entre las mejores de esta clase de cuentan un casco mayor, de cubierta corrida, armamento artillero más pesado y el sistema de helicópteros teledirigidos DASH, que después se abandonó. A los últimos cinco barcos de la serie se les instaló también un pañol para recarga de misiles ASROC en el extremo de proa del puente, lo que les da un aspecto característico.

Se instaló una planta propulsora de vapor compacta sobre un solo eje utilizando calderas alimentadas a presión para aprovechar al máximo el espacio disponible para armas y electrónica; resultaron complicadas en su manejo y mantenimiento y la preocupación en cuanto a la fiabilidad de un sistema tan avanzado tecnológicamente, especialmente en un buque de una sola hélice, llevó a volver a las calderas convencionales en la clase "Knox".

Abajo: El USS *Bradley* (FF-1041). El hangar telescópico se muestra parcialmente extendido; estos buques estaban previstos para embarcar el helicóptero teledirigido DASH, pero ante su fracaso hubieron de modificarse para el LAMPS SH-2D.



Submarinos convencionales (SSK)

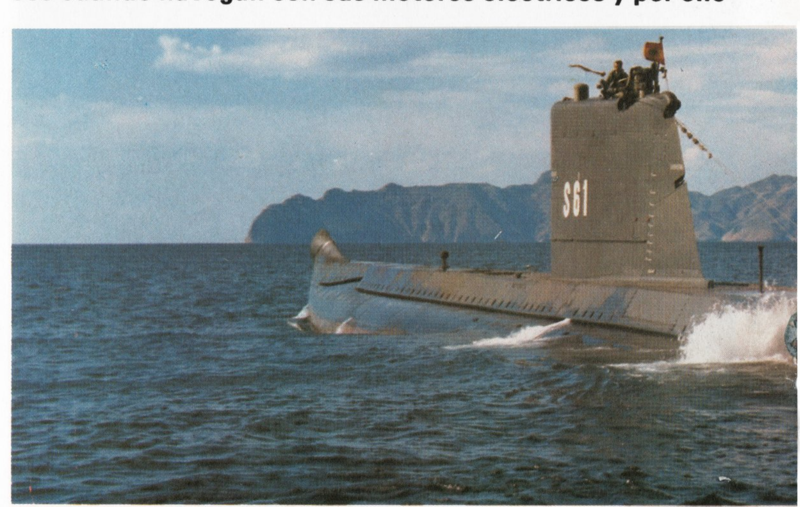
A principios de los años cincuenta se predijo que todos los submarinos de las principales marinas de guerra serían en el futuro de propulsión nuclear. Pero las cosas han resultado ser algo distintas y hoy se encuentran submarinos diesel-eléctricos en casi todas las flotas y sólo la Armada de Estados Unidos ha llegado a una situación totalmente nuclear, aunque Francia se ha propuesto recientemente este objetivo. La Unión Soviética conserva varios cientos de submarinos convencionales en servicio y contruye más de año en año. El submarino convencional moderno puede ofrecer ciertas ventajas, y no es la menor la económica: los dos SSN de la clase "Los Angeles" construidos en el año fiscal 81 costaron 495,8 millones de dólares cada uno: son buques técnicamente muy avanzados para operar en los grandes océanos, pero pocos países pueden permitirse costes de ese orden. Los submarinos de propulsión nuclear necesitan también dotaciones más numerosas (*Los Angeles,* 127 hombres; *Swiftsure,* 97) que los diesel-elétricos (Tipo 209, 33 hombres; Tipo 2400, 46).

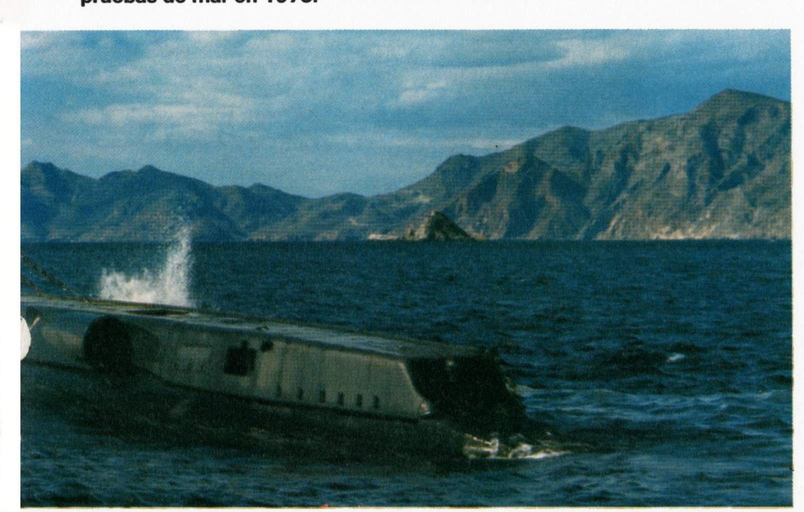
Los submarinos nucleares son muy potentes y rápidos —hasta más de 40 nudos en ciertos casos— y su autonomía sólo está limitada en realidad por la fatiga de las dotaciones. Pero no pueden evitar, no obstante, cierto nivel de ruidos que los hace susceptibles de ser detectados, especialmente dentro de la plataforma continental. Los submarinos convencionales son mucho más silenciosos cuando navegan con sus motores eléctricos y por ello más adecuados para la patrulla antisubmarina, reconocimiento y misiones discretas.

El desarrollo de los submarinos convencionales se encuentra actualmente en una fase crítica: hay muchos tipos en muchas marinas que están necesitando relevo, en especial los tipos "Guppy" ex norteamericanos, los británicos "Porpoise" y "Oberon" y los soviéticos "Whiskey" y "Romeo". Hay varios tipos en fase de proyecto o de construcción, de los que los alemanes y franceses han sido hasta ahora los que han tenido mayor éxito.

Los submarinos convencionales modernos pertenecen a tres categorías: la primera es la de buques costeros entre 400 y 600 toneladas, como los alemanes Tipo 205/206 y los italianos de la clase "Toti". Son eficaces para lo que están previstos, pero adolecen de limitaciones en lo que se refiere a alcance, recargas de torpedos y capacidad de sensores. La siguiente categoría corresponde a buques entre 900 y 1.300 toneladas, como los alemanes Tipo 209, el yugoslavo *Sava* y los suecos "Näcken" y "Sjöormen"; también éstos tienen limitaciones de autonomía y capacidad y se encuentran en las marinas de países menores para misiones de alcance medio. La mayoría de los tipos actuales está entre los de 1.600 toneladas o más con el extremo superior en la clase soviética "Tango".

Abajo: El submarino español *Delfín* (de la clase "Daphné"), durante sus pruebas de mar en 1973.





Clase "Agosta"

SSK (Francia).

Diez unidades.

Desplazamiento: 1.450 toneladas en superficie y 1.725 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 67,6 m; manga, 6,8 m; calado, 5,4 m.
Propulsión: Dos diesel de 3.600 hp; 1 eléctrico de 4.600 hp; 1 hélice; 20 nudos en inmersión.
Armamento: Cuatro tubos lazatorpedos de 533 mm.
Dotación: 52 hombres.

El *Agosta,* cabeza de la serie, se incorporó a la Marina francesa en julio de 1977, seguido de otros tres en 1977-78 para completar el pedido de la Marina. Otros cuatro se construyeron en España por Bazán y dos más se han construido en Francia para la Marina paquistaní. También la Unión Sudafricana quiso encargar dos unidades, que no se construyeron por razones políticas. Egipto mostró interés en la compra de dos, pero no llegó a encargarlos.

Algo mayores que los anteriores "Daphné", los de la clase "Agosta" están previstos para operar en aguas lejanas. Sólo llevan cuatro tubos de lanzar, pero cuentan con veinte torpedos y sistemas especiales para una recarga rápida. Los tubos son de 533 mm de diámetro, con lo que los franceses han abandonado por vez primera sus anteriores de 550 mm; posiblemente esto sea debido al deseo de facilitar el potencial de exportación del modelo. El equipo ASW cuenta con un sistema de sonar pasivo (DSUV-2), con 36 micrófonos, dos sistemas activos y un sistema pasivo telemétrico instalado bajo un prominente domo en el castillo. Se ha prestado gran atención a la navegación silenciosa y una peculiar característica es su pequeño motor de 30 hp para la navegación muy silenciosa a baja velocidad de patrulla.

Abajo: El submarino *Agosta* (S620), cabeza de serie de la clase de cuatro unidades en servicio en la Marina francesa, a los que se añaden otros seis de otros países. Son excepcionalmente silenciosos y su proyecto ha servido de base para los primeros submarinos franceses SSN de la clase "SNA72".



Clase "Daphné"

SSK (Francia).

Veintidós unidades.

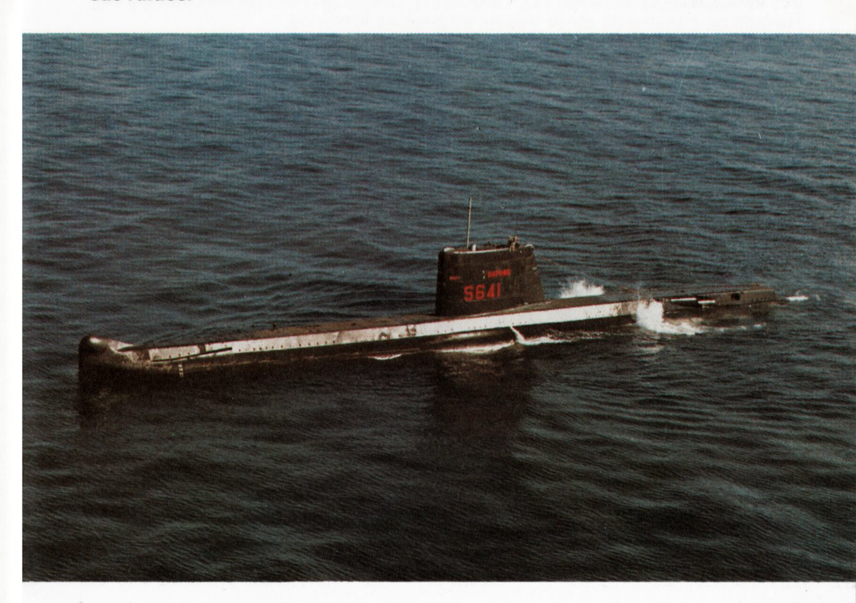
Desplazamiento: 869 toneladas en superficie y 1.043 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 57,8 m; manga, 6,8 m; calado, 4,6 m.
Propulsión: Tres diesel de 1.300 hp; 2 eléctricos de 1.600 hp; 2 hélices; 16 nudos en inmersión.
Armamento: Doce tubos lanzatorpedos de 550 mm.
Dotación: 45 hombres.

A últimos de los años cuarenta, la Marina francesa tenía unos catorce tipos de submarinos en servicio, desde los océanicos a los minisubmarinos. Uno de los primeros era el Tipo XXI ex alemán, tomado en 1945, cuyo proyecto se mejoró y construyó en Francia como clase "Narval", de los que botaron seis a principios de los años cincuenta, se reconstruyeron en los sesenta y hay todavía cuatro en servicio.

La clase siguiente fue la "Aréthuse", pequeños cazasubmarinos de 669 toneladas, de los que se construyeron cuatro y ya no hay ninguno en servicio. En la clase "Daphné" que siguió a las anteriores se prestó particularmente atención al funcionamiento silencioso y las formas exteriores del casco se probaron con todo detalle. Todo el equipo es retráctil y hay, incluso, micrófonos en torno al casco para comprobar los niveles de ruidos pata ajustar en consecuencia la velocidad o las maniobras del buque.

Se construyeron veinte unidades de la clase "Daphné" en Francia (11 para la Armada francesa, 3 para la sudafricana, 3 para Pakistán y 3 para Portugal) y otras cuatro en España. En 1969 y 1971 se perdieron misteriosamente el *Minerve* y el *Eurydice,* y estuvo a punto de suceder lo mismo en 1971 debido a una filtración en el esnórquel a causa de una válvula defectuosa.

Abajo: Submarino *Daphné* (S641). Un buen proyecto, que se ha vendido bien, pero que ganó mala reputación con las pérdidas en 1968 y 1971 de dos unidades, debidas a defectos de válvulas del sistema esnórquel. Tiene micrófonos repartidos por todo el casco para autocontrolar sus ruidos.



Clase "Tipo 209"

SSK (Alemania Federal).

Treinta y siete unidades más otras en construcción.

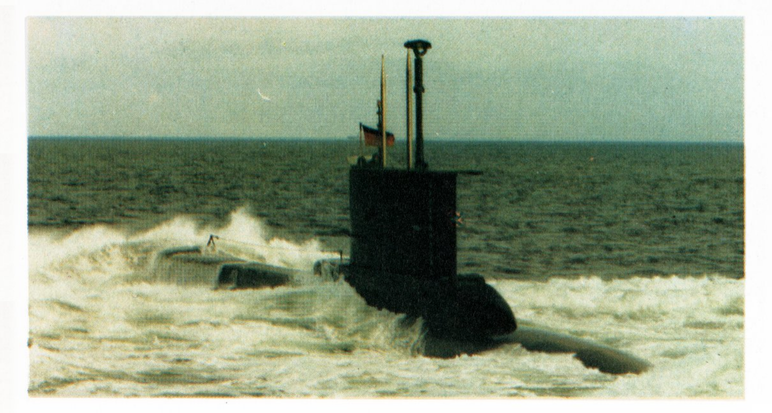
Desplazamiento: 1.100 toneladas en superficie y 1.210 en inmersión. Véase el texto.
Dimensiones: Eslora, 54,4 m; manga, 6,2 m; calado, 5,5 m. Vése el texto.
Propulsión: Cuatro diesel MTU de 7.040 kW; 1 motor eléctrico Siemens de 3.070 kW; 1 hélice; 23 nudos en inmersión.
Armamento: Ocho tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 33 hombres.

Alemania merece un lugar especial en la historia del submarino, terminando la Segunda Guerra Mundial con varios notables proyectos que, afortunadamente para los Aliados, no llegaron a estar operativos en número significativo. No se volvió a permitir a Alemania la construcción de submarinos hasta 1954, comenzando por el "Tipo 205", un pequeño buque costero de cuya clase se construyeron doce para operar en el Báltico.

Terminado el "Tipo 205" se comenzó con el proyecto de una nueva clase de 450 toneladas, cifrándose la mayor preocupación en la necesidad de baterías más potentes para poder atender al consumo del creciente número de equipos eléctricos sin reducir la velocidad o la autonomía en inmersión. Se comenzó en noviembre de 1969 la construcción de la primera unidad y la decimoctava y última se incorporó a la Bundesmarine en septiembre de 1971. Construidos de un acero especial amagnético, estos submarinos han servido bien en la Armada alemana y, por lo que se sabe, han evitado los notorios problemas de corrosión que afectaron a los anteriores del "Tipo 205".

La elevación del límite impuesto por los Aliados en el desplazamiento de los submarinos construidos por Alemania a 1.000 toneladas llevó al proyecto del celebrado "Tipo 209", que ha cubierto la necesidad de muchos países de un nuevo submarino con armamento y propulsión convencionales, pero con sensores y electrónica modernos y exigencias mínimas en cuanto a la especialización de dotaciones. Entre los que adquirieron estos submarinos están Grecia (ocho "Tipo IK 36"), Argentina (dos "IK 68"), Perú (dos "IK 68" con dotaciones de 35 hombres), Colombia (dos "IK 78" con dotaciones de 35 hombres) y Turquía (dos "IK 14" con dotaciones de 35 hombres). Se ha encargado una versión mejorada más larga, con un domo de detección mayor, por Venezuela (4), Ecuador (2), Turquía (1), Grecia (4) Perú (6) e Indonesia (4). Turquía ha construido otros tres en su propias factorías.

Abajo: Submarino del "Tipo 209" construido para la exportación, arbolando la bandera alemana durante las pruebas de mar del constructor. Las dos unidades de este tipo de la Armada argentina constituyeron una importante amenaza para la fuerza naval británica en la guerra del Atlántico Sur de 1982.



Clases "Enrico Toti" y "Nazario Sauro"

SSK (Italia).

Cuatro/cuatro unidades.

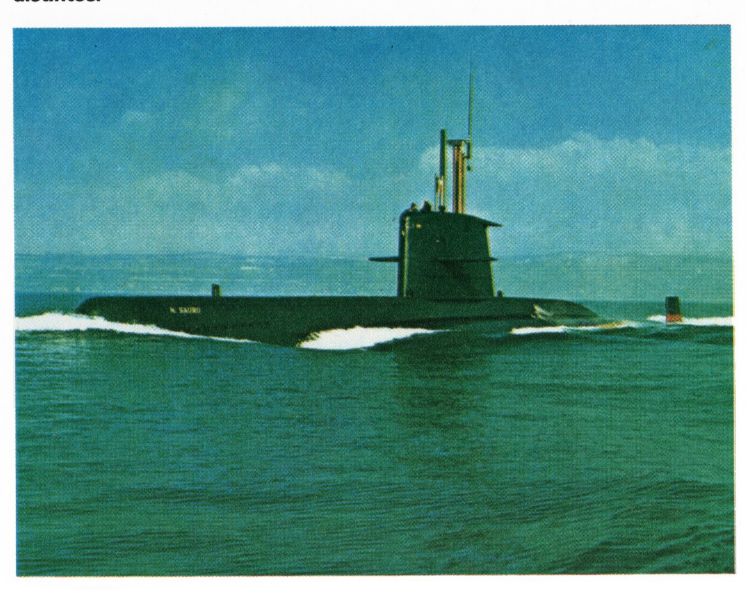
Desplazamiento: 524 toneladas en superficie y 582 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 46,2 m; manga, 4,7 m; calado, 4 m.
Propulsión: Dos diesel de 2.200 hp; 1 eléctrico de 2.200 hp; 1 hélice; 15 nudos en inmersión.
Armamento: Cuatro tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 26 hombres.
(Datos correspondientes a la clase "Enrico Toti".)

La Marina de Guerra italiana de posguerra empezó con tres submarinos de la época de la guerra (dos de la clase "Flutto" y uno de la clase "Acciaio") y cinco de las clases "Gato" y "Balao" modernizados, adquiridos en Estados Unidos. Aunque eran excelentes, especialmente después de su modernización, estos submarinos resultaban algo grandes para las condiciones especiales del Mediterráneo.

Las especificaciones operativas para el primer submarino nacional de posguerra —la clase "Toti"— se cambiaron varias veces y hubo que rehacer el proyecto repetidamente hasta finalizarlo como un cazasubmarinos costero. Los "Toti", construidos, como todos los submarinos italianos, en los astilleros Italcantieri de Monfalcone, están previstos para operar en las aguas poco profundas y confinadas del Mediterráneo Central y Adriático, por lo que su limitada autonomía en superficie no es desventaja.

Los submarinos de la clase "Nazario Sauro" son los mayores construidos en Italia después de la Segunda Guerra Mundial, aunque con sus 1.630 toneladas en inmersión son aún algo menores que los ex norteamericanos que han venido a reemplazar.

Abajo: Submarino *Nazario Sauro* (S-518), con cuyo nombre se encabeza una serie de cuatro unidades construidas a finales de los años setenta. Aunque está diseñado con vistas a operar en aguas mediterráneas, otras naciones ribereñas han preferido comprar sus buques en países distintos.



Clase "Yuushio"

SSK (Japón).

Seis unidades.

Desplazamiento: 2.200 toneladas en superficie.
Dimensiones: Eslora, 76 m; manga, 9,9 m; calado, 7,5 m.
Propulsión: Dos diesel de 4.200 hp; 1 eléctrico de 7.200 hp; 1 hélice; 20 nudos en inmersión.
Armamento: 6 tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 75 hombres.

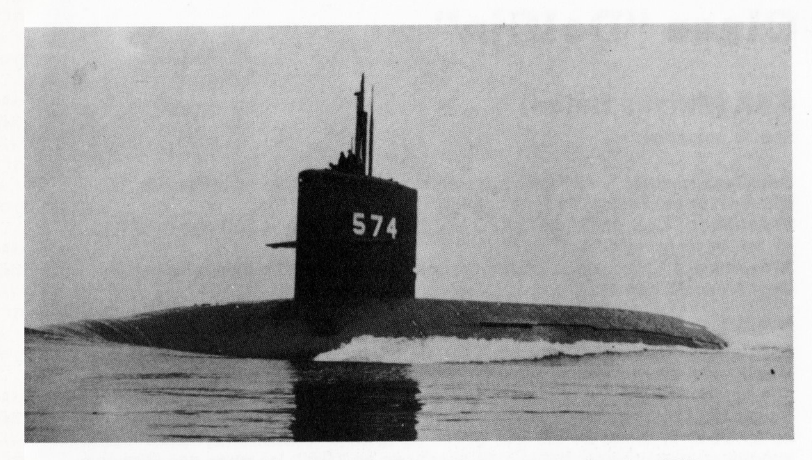
La Fuerza Marítima de Autodefensa Japonesa construyó su primer submarino nacional de posguerra en 1959 y una clase mejorada en 1961-62. Actualmente todos estos buques han sido desguazados, pero los dos más modernos de la última clase —"Asashio"— siguen en servicio; son un proyecto elegante y bien ejecutado con la hoy ya rara característica de dos tubos de lanzar de 322 mm a popa, lo que es posible gracias a tener dos hélices.

La clase siguiente, "Uzushio", se basó en un proyecto norteamericano con casco en forma de gota del tipo "Albacore" para navegación en inmersión más rápida y silenciosa. El casco es de acero de alta calidad para permitir una cota máxima de inmersión de 220 m. De esta clase hay siete en servicio.

Los submarinos japoneses más modernos son los de la clase "Yuushio", que suponen una mejora general de la clase "Uzushio" y con capaces de velocidades ligeramente mayores. Tanto los "Uzushio" como los "Yuushio" tienen los tubos lanzatorpedos instalados en el centro, desviados hacia afuera unos 10° del eje del casco, característica que comparten con los SSN americanos. Esto tiene por objeto dejar libre toda la parte de proa para un gran sonar de elementos múltiples. Los submarinos de la clase "Uzushio" tienen el casco resistente de acero de alta tensión (NS-63) que les permite alcanzar profundidades de 600 m. En cambio, los "Yuushio" utilizan un acero aún más moderno (NS-90) que les da una cota máxima, según ellos, de unos 1.000 m. A los dos primeros de la serie se les instalarán misiles Sub-Harpoon, pero los demás irán provistos de ellos desde su entrega. Es un detalle notable de estos submarinos japoneses la amplitud de sus dotaciones, mucho mayor para el tamaño del barco que las de otras naciones.

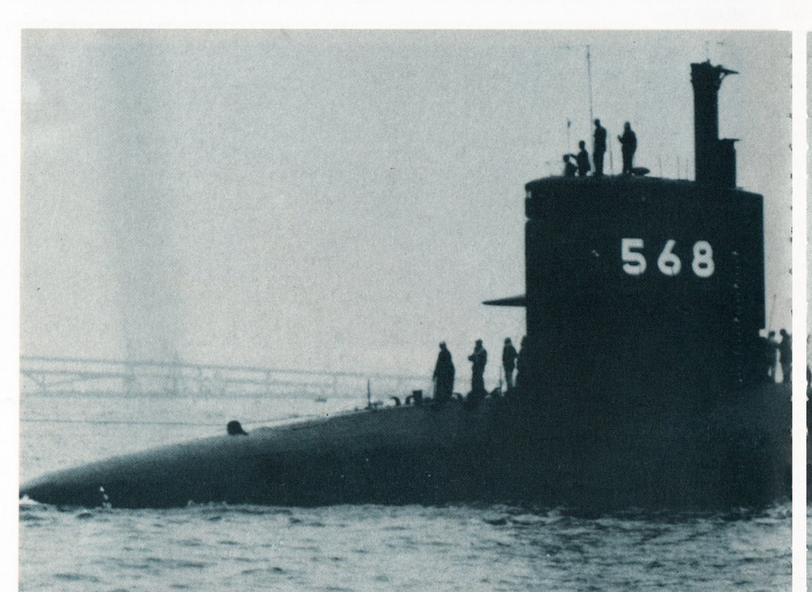
Los submarinos japoneses son muy avanzados, como sería de esperar de una nación de su capacidad tecnológica, y se diría que son completamente equivalentes a los SSN en la mayoría de sus características excepto por su autonomía en inmersión. Esto puede animar a la Marina japonesa a buscar una solución al problema de liberar a los submarinos no nucleares de la necesidad de tener que salir a superficie para "respirar" a intervalos regulares.

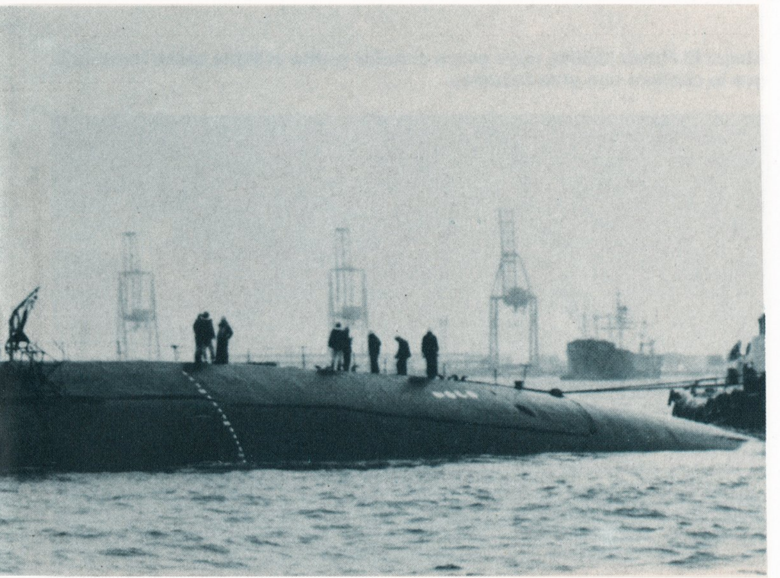
La misión de estos submarinos japoneses en caso de guerra sería defender las aguas japonesas de incursiones de fuerzas de superficie y submarinas enemigas (presumiblemente soviéticas). Puede darse por sentado que ello implicaría patrullar el mar de Ojotsk, que es un conocido nido de los SSBN soviéticos.



Arriba: El *Mochishio,* de la clase "Yuushio", se asemeja a los SSN, pero es un submarino convencional de propulsión diesel-eléctrica.

Abajo: El *Isoshio,* de la clase japonesa "Uzushio". Las siete unidades de esta clase, construidas entre 1968 y 1975, son anteriores a la última clase "Yuushio".





Clase "Dolfijn"

SSK (Países Bajos)

Cuatro unidades.

Desplazamiento: 1.494 toneladas en superficie y 1.826 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 79,5 m; manga, 7,8 m; calado, 5 m.
Propulsión: Dos diesel de 3.100 hp; 2 eléctricos de 4.200 hp; 2 hélices; 17 nudos en inmersión.
Armamento: Ocho tubos lanzatorpedos de 533 mm (4 a proa y 4 a popa).
Dotación: 67 hombres.

La Armada holandesa tiene bien ganada reputación de innovadora en cuestiones de submarinos; fue, por ejemplo, un oficial de la marina de ese país el inventor del esnórquel a mediados los años treinta. No es, pues, sorprendente que apareciera allí una idea poco común, en realidad, única, para su primera clase de submarinos de posguerra, que consta de cuatro unidades, de las que no se puso la quilla de las dos primeras (*Dolfijn* y *Zeehond*) hasta 1954, aunque su presupuesto había sido aprobado en 1949; las otras dos (*Potvis* y *Tonjin*) se retrasaron en espera de si habrían de ser de propulsión nuclear, pero, finalmente, comprendiendo que su coste sería prohibitivo, se puso su quilla en 1962 para terminarse en 1965-66. Naturalmente, en esta segunda pareja se incorporaron mejoras y durante algún tiempo se consideraron como una clase distinta; más tarde, sin embargo, se hicieron en la primera varias obras de modernización hasta hacerla prácticamente igual a la segunda.

La característica más notable de estos submarinos es que tienen tres cascos resistentes distintos conectados entre sí en un dispositivo de sección en "hoja de trébol". El casco superior, más grande, lleva la dotación y la mayor parte de los equipos; bajo él y a lo largo, otros dos cascos menores contienen las máquinas y tanques. La ventaja de esta disposición es su mayor robustez y compacidad, que permiten inmersiones hasta 300 m de profundidad. No obstante, los cascos inferiores están muy densamente ocupados, lo que hace muy difícil el mantenimiento de las máquinas, y esto, junto con la complicación que supone y el mayor coste de construcción, disuadió a los holandeses de llevar más adelante esta interesante idea. Las formas hidrodinámicas del casco exterior proporcionan unas excelentes características en inmersión y son barcos muy silenciosos. Los dos más antiguos serán dados de baja al incorporarse los dos nuevos de la clase "Walrus".

Abajo: El *Potvis* (S804), cuyo casco exterior oculta el triple casco resistente que le confiere una gran robustez.



Clases "Zwaardvis" y "Walrus"

SSK (Países Bajos)

Dos unidades/dos en construcción.

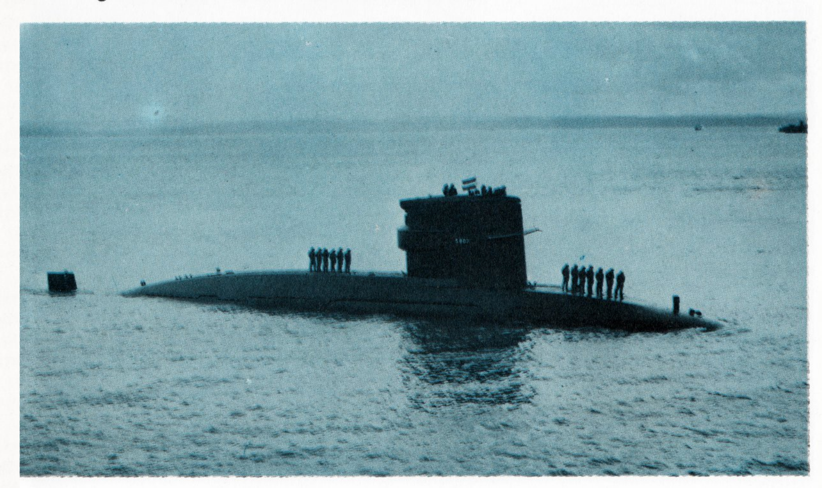
Desplazamiento: 2.350 toneladas en superficie y 2.640 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 66,2 m; manga, 10,3 m; calado, 7,1 m.
Propulsión: Tres diesel de 5.200 hp; 1 eléctrico; 1 hélice; 20 nudos en inmersión.
Armamento: Seis tubos lanzatorpedos de 533 m.
Dotación: 65 hombres
(Datos correspondientes a la clase "Zwaardvis"; véanse en el texto las diferencias con la "Walrus".)

Los dos submarinos de la clase "Zwaardvis" están entre los mayores convencionales actualmente en servicio, sólo igualados por el norteamericano *Barbel*, los soviéticos "Tango" y la clase británica "2400", en fase de proyecto. De hecho, el diseño del *Zwaardvis* es bastante semejante al *Barbel*, con un casco tipo *Albacore* idéntico, que le proporciona una gran cota de inmersión y la posibilidad de disponer de un interior más espacioso, en beneficio de la habitabilidad. Para la navegación en superficie cuenta con tres motores diesel y, para inmersión, dos grupos de baterías proporcionan la potencia necesaria, aplicada sobre una sola hélice de cinco palas montada a popa de las superficies cruciformes de control.

Los "Zwaardvis" se completarán a finales de los años ochenta con otros dos, mejora de los anteriores, designados con el nombre de clase "Walrus", cuyas dimensiones y silueta son prácticamente iguales, pero en los que se ha utilizado para la construcción del casco un nuevo acero de alta tensión, de origen francés ("Marel"), que aumentará la cota de inmersión al menos en un 50%. El nuevo sistema Gipsy automatizado, de dirección de tiro y mando, permitirá la reducción del personal de la dotación de 65 a 49 hombres, factor importante en una marina pequeña. Los dos buques encargados hasta ahora sustituirán al *Dolfijn* y *Zeehond* a finales de los años ochenta y otros dos relevarán al *Potvis* y *Tonjin* a primeros de los noventa.

Estos submarinos holandeses son capaces de prolongadas operaciones en el Atlántico, donde participarán en los grupos de combate que la Armada holandesa habrá de formar como parte de su compromiso con la OTAN.

Abajo: Submarino de propulsión convencional *Tijgerhaai* (S807), de la clase "Zwaardvis". Es notable su configuración en forma de lágrima para gozar de altas velocidades en inmersión.



Clases "Tango" y "Kilo"

SSK (Unión Soviética).

Diecisiete/dos unidades.

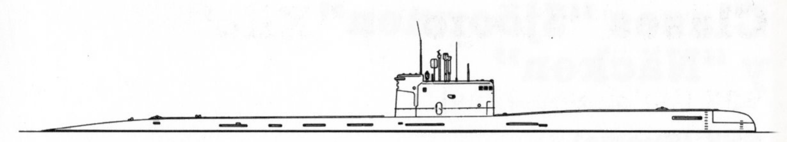
Desplazamiento: 3.000 toneladas en superficie y 3.700 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 92 m; manga, 9 m; calado, 7 m.
Propulsión: Tres diesel de 6.000 hp; 3 eléctricos de 6.000 hp; 3 hélices; 16 nudos en inmersión.
Armamento: Ocho tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 62 hombres.
(Datos correspondientes a la clase "Tango".)

La Unión Soviética tiene una numerosa flota de submarinos convencionales: actualmente hay en servicio no menos de 200 y otros 100 en reserva. Unos 50 pertenecen a la clase "Whiskey-V", de los que uno alcanzó notoriedad al varar en las proximidades de la base naval sueca de Karlskrona en 1982. La clase siguiente fue la "Romeo", mejora de la "Whiskey", para la que se planeó construir 560 unidades, que se redujeron a veinte al crecer la flota nuclear. Hay unos sesenta de la clase "Foxtrot" en servicio, construidos entre 1958 y 1971, aunque continúa la producción a escala reducida para la exportación.

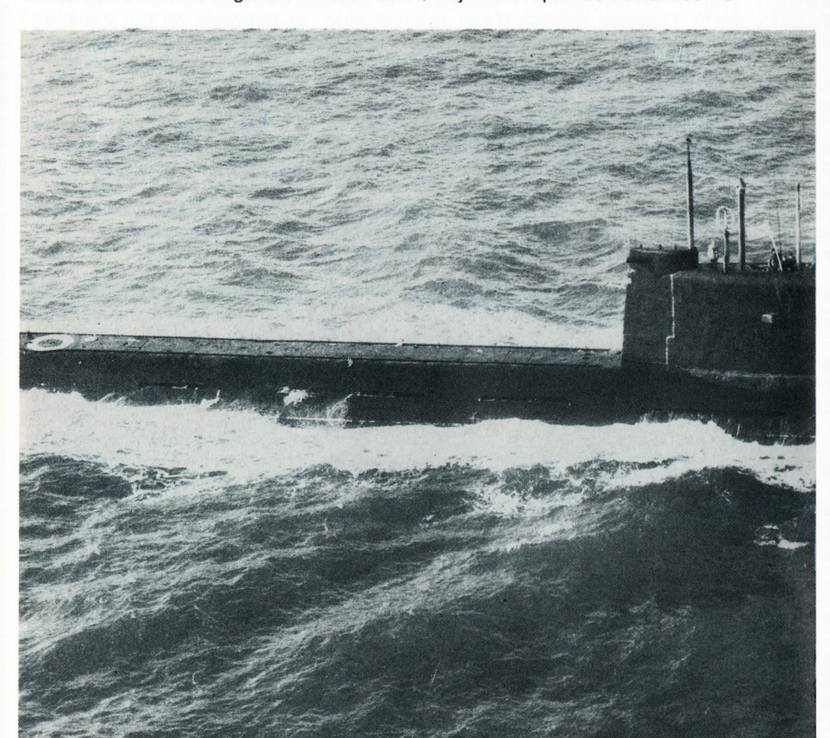
La clase "Tango" fue registrada por primera vez por observadores occidentales en la Revista Naval de Sebastopol en julio de 1973 y desde entonces ha continuado la construcción a un ritmo de unas 2 ó 3 unidades anuales. Es de proyecto avanzado y es de interés señalar que la Unión Soviética no parece particularmente inclinada a su exportación a pesar del considerable mercado que existe para un submarino de propulsión convencional de su tamaño y capacidad. Se contempla claramente como complemento de los SSN y podría estar previsto para su utilización en la gran extensión de aguas poco profundas que hay en torno a la Unión Soviética. La prolongada construcción de esta clase, como la de la siguiente clase "Kilo", deja claro que los soviéticos no pretenden seguir a los norteamericanos en su objetivo de una fuerza submarina totalmente nuclear.

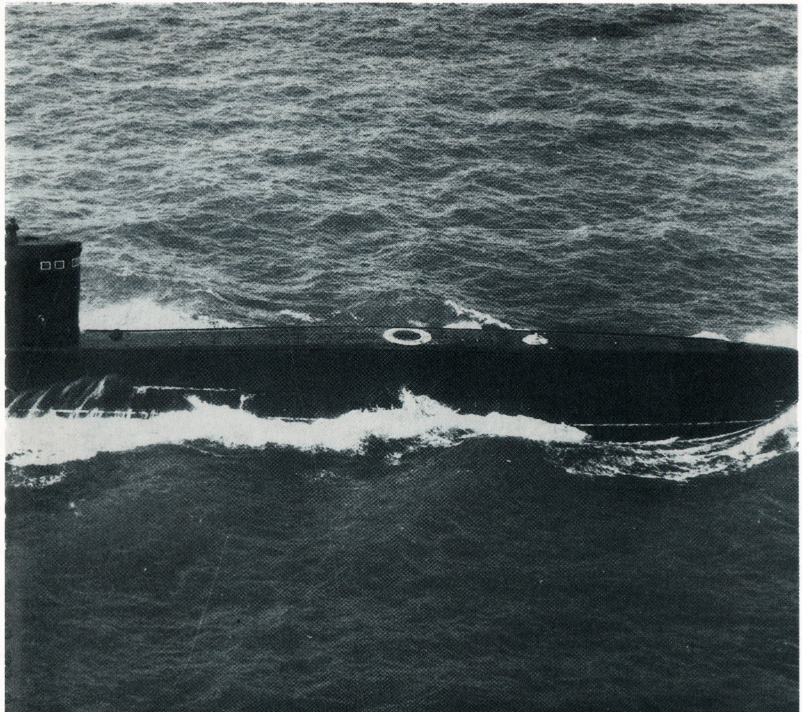
El casco de la clase "Tango" es de líneas muy limpias, pero una característica destacable es la elevación a proa de la vela de aproximadamente 0,91 m, que, indudablemente, mejora las condiciones marineras en superficie, pero también puede significar la necesidad de un mayor volumen en la parte proel del barco, tal vez para algún nuevo sistema de armas; también se ha informado que las últimas unidades tienen un casco ligeramente más largo para permitir la instalación de una nueva arma. Las líneas hidrodinámicas de estos buques les dan apariencia de pequeños y compactos, pero esto es engañoso, ya que son, en realidad, los mayores submarinos convencionales que se construyen actualmente.

En 1981 se informó por primera vez desde Extremo Oriente de la clase sucesora de las "Whiskey" y "Romeo": la "Kilo". Estos submarinos se construyen en los astilleros navales de Komsomolsk y comenzaron a entrar en servicio en la Armada soviética en 1983.



Arriba: Submarino de la clase "Tango", de 3.700 toneladas en inmersión, que es actualmente el mayor en servicio con propulsión convencional.





Abajo: Submarino soviético diesel-eléctrico de la clase "Tango". Se aprecia en la fotografía la elevación de las líneas de proa, que se supone se debe algún nuevo sistema de armas. La clase siguiente ("Kilo") comienza actualmente a entrar en servicio.

Clases "Sjöormen" y "Näcken"

SSK (Suecia).

Cinco/tres unidades.

Desplazamiento: 1.030 toneladas en superficie y 1.125 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 49,5 m; manga, 5,6 m; calado, 5,6 m.
Propulsión: Dos diesel de 2.200 hp; 1 eléctrico; 1 hélice; 20 nudos en inmersión.
Armamento: Seis tubos lanzatorpedos de 533 mm y 2 de 406 mm.
Dotación: 19 hombres.
(Datos correspondientes a la clase "Näcken"; véase el texto para los detalles de la "Sjöormen".)

El primer submarino sueco se botó en 1904 y desde entonces ha habido una sucesión de pequeños pero eficaces buques de esta clase, diseñados especialmente para operar en el Báltico. Los cinco de la clase "Sjöormen" se incorporaron a la flota sueca entre 1967 y 1969. Su proyecto se basó, como tantos otros de entonces, en el casco revolucionario del *Albacore*, lo mismo que los timones cruciformes a popa. La gran vela está muy a proa y los timones de buceo van en la misma en lugar de estar en las amuras, según el modelo norteamericano. Se estima su autonomía en unos 21 días y están previstas estas unidades para operar en las engañosas aguas del Báltico. La dotación normal es de 23 hombres.

A últimos de los años setenta los "Sjöormen" fueron seguidos por la clase "Näcken". Estos submarinos pueden operar a profundidades de 300 m y puede que estén previstos para hacerlo fuera del Báltico en las profundas zanjas del Skagerrak. Basados en los "Sjöormen", éstos son algo menores y se ha prestado gran atención a la insonorización y control eficaz a pequeña velocidad. Aunque el tercero de esta clase se entregó en 1981, es posible que se construyan otros dos antes de la puesta de quilla de una nueva clase (A 17). Poco se sabe de éstos (llamados clase "Västergötland"), excepto que su proyecto lo desarrolla Kockums en Malmö.

Abajo: El *Sjöhästen,* uno de los cinco submarinos de la clase sueca "Sjöormen", especialmente proyectados para operar en el Báltico.



Clase "Upholder" (Tipo 2400)

SSK (Reino Unido).

Aún sin construir.

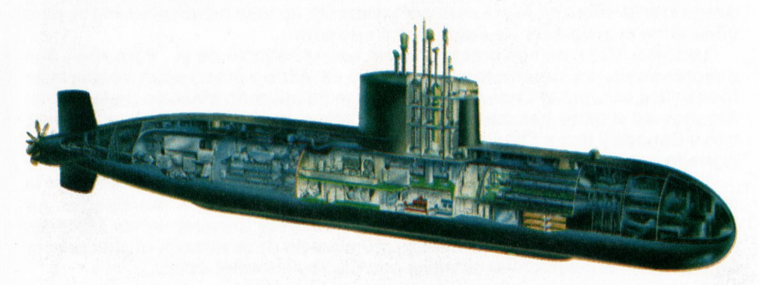
Desplazamiento: 2.125 toneladas en superficie y 2.362 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 70,25 m; manga, 7,6 m; calado, 7,5 m.
Propulsión: Dos diesel; 1 eléctrico; 1 hélice; 20 nudos en inmersión.
Armamento: Seis tubos lanzatorpedos de 533 mm.
Dotación: 46 hombres.

Se pretendió que la clase "Oberon" fuera la última de submarinos convencionales para la Armada Real británica, pero hoy se admite que, aunque el submarino de propulsión nuclear tiene muchas ventajas, todavía existe la necesidad operativa del tipo convencional. Hay, pues, la urgente necesidad de reemplazar los "Porpoise" y "Oberon", ya que sus cascos tienen ya más de 20 años y, lo que es más importante, la tecnología de su proyecto data de principios de los años cincuenta. El nuevo submarino de patrulla británico (SSK-01) se basará muy aproximadamente en el "Tipo 2400" de Vickers, llamado así por su desplazamiento en inmersión de 2.400 toneladas métricas (2.362 toneladas inglesas). Este tipo se construirá a razón de uno por año, aproximadamente, y será un complemento muy bien recibido en la flota. Se ha calculado su coste unitario en 50 millones de libras, pero parece probable que ascienda a mucho más.

La nueva clase tendrá forma de gota, con timones de popa cruciformes y planos de buceo retráctiles a proa, montados muy bajos, pues la Marina británica no es partidaria del sistema norteamericano de instalarlos en la vela. Se han incorporado muchos detalles especiales al proyecto para reducir el ruido, lográndose una marcada disminución en la firma acústica. También se han utilizado al máximo procedimientos para ahorro de personal, permitiendo reducir éste a 46 en vez de los 69 de los "Oberon". Dispondrá de propulsión diesel-eléctrica, con una sola hélice de paso fijo sobre un eje con transmisión directa movido por un motor eléctrico de doble inducido. Para navegación en superficie y a cota esnórquel, utilizará dos motores diesel de cuatro tiempos y altas revoluciones, cada uno de los cuales mueve un generador de CA de 1,25 MW. Montará los sensores más modernos y llevará seis tubos de lanzar a proa, que utilizarán torpedos normales o misiles Harpoon, o bien podrán utilizarse para la siembra de minas.

Hay un gran mercado extranjero para submarinos de patrulla de este tipo y tonelaje en los países que quieren sustituir sus "Oberon", "Guppy" y "Balao", y el "Tipo 2400" ya se ha ofrecido a Australia y Canadá.

Abajo: La futura clase de submarinos convencionales (SSK) británicos será construida por Vickers con la designación de clase "Upholder" (Tipo 2400). Serán buques muy perfeccionados, con casco de gran capacidad, como se ve claramente en el corte que muestra la figura. La disposición en dos cubiertas permitirá amplio espacio para sensores, armas y dotación, en tanto que la instalación de los tubos lanzatorpedos dejará a proa mucho sitio al gran sonar. El elaborado proyecto y el empleo de dispositivos automatizados limitará su dotación a sólo 46 hombres, detalle interesante para las marinas modestas.



Clases "Porpoise" y "Oberon"

SSK (Reino Unido).

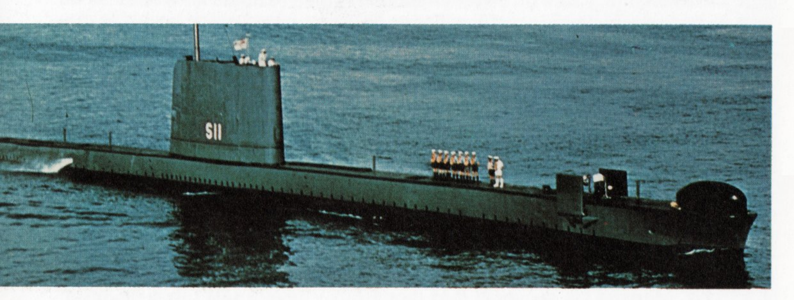
Dos/veintisiete unidades.

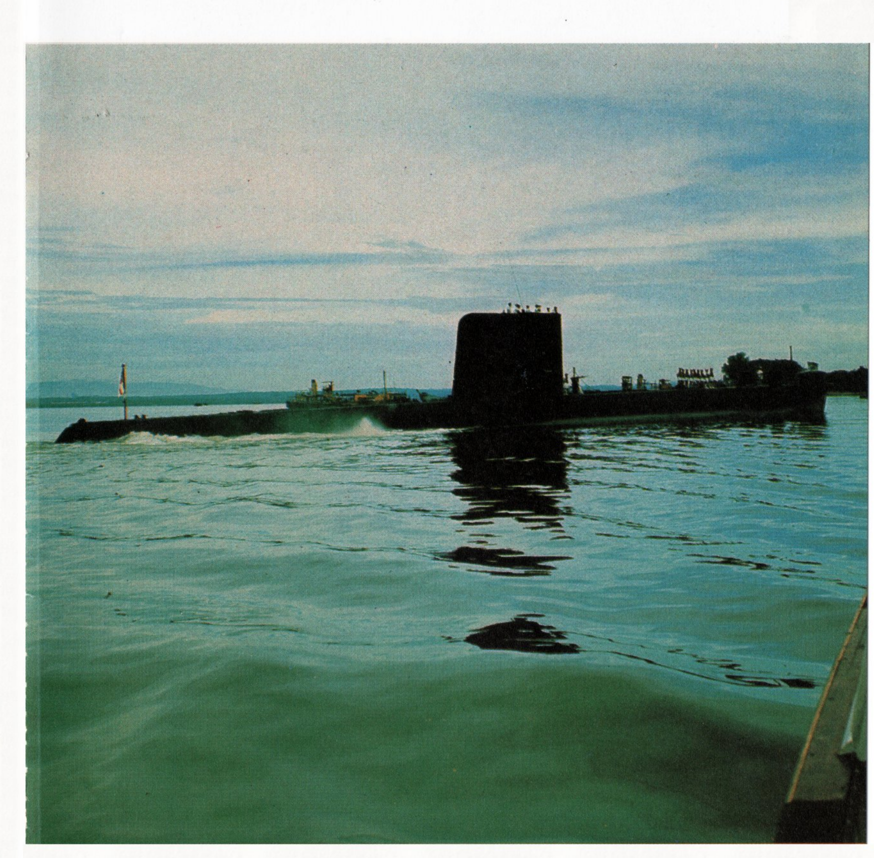
Desplazamiento: 2.030 toneladas en superficie y 2.410 en inmersión.
Dimensiones: Eslora, 90 m; manga, 8,1 m; calado, 5,5 m.
Propulsión: Dos diesel de 3.680 hp; 2 eléctricos de 6.000 hp; 2 hélices; 17 nudos en inmersión.

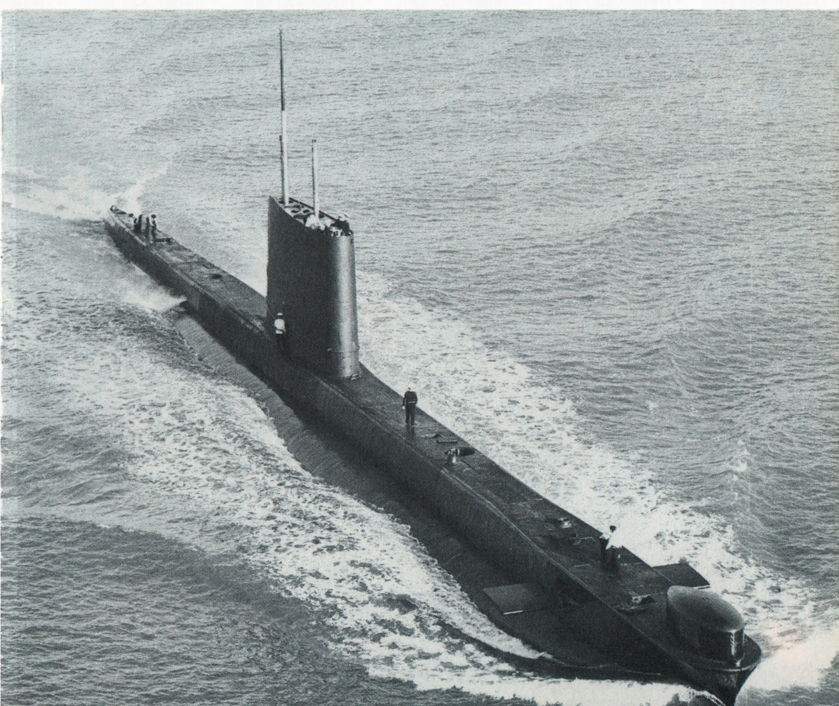
Página siguiente: El HMS *Porpoise* (S01) es el submarino británico más antiguo; su botadura se realizó en 1956.

Página siguiente, abajo: El *Osiris*, botado en noviembre de 1962, es uno de los 16 submarinos británicos diesel-eléctricos anticuados.

Abajo: El HMS *Orpheus* (S11), de la clase "Oberon", en *babor y estribor de guardia* para entrar en puerto. Pertenece a un buen proyecto que se ha vendido profusamente a otros países.







Armamento: Ocho tubos lanzatorpedos de 533 mm (6 a proa y 2 a popa).
Dotación: 71/69 hombres.

Terminada la Segunda Guerra Mundial, la Marina británica realizó pruebas con algunos submarinos ex alemanes, entre ellos el *U-1407* (rebautizado *Meteorite*), del tipo Walther XVIIB, propulsado por un motor alimentado por peróxido de hidrógeno. A éste siguieron dos submarinos de proyecto y construcción británicos de peróxido de hidrógeno (*Explorer* y *Excalibur*) que se probaron entre 1956 y 1965, año en que, para gran alivio de sus dotaciones, se abandonó el proyecto.

Los primeros submarinos británicos realmente operativos fueron los de la clase "Porpoise", que combinaban las mejoras características de los diseños británicos y alemanes de la guerra, pero además debían también mucho a los *Tang* norteamericanos. Los "Porpoise" tienen un casco semihidrodinámico y son extemadamente silenciosos, con muy buenas autonomía y habitabilidad, con una cota máxima de inmersión de proyecto de 240 a 280 m. Algunos se desguazaron antes de lo previsto para disponer de más personal y fondos para dedicarlos al programa de submarinos nucleares.

La clase "Oberon" es prácticamente una repetición de la "Porpoise" con mejores equipos y superestructura de fibra de vidrio a proa y popa de la vela en todos ellos excepto el *Orpheus*, en el que se ha utilizado aleación de aluminio. Algunos de ellos se han vendido a otros países: seis a Australia, tres a Brasil, tres a Canadá y dos a Chile; los trece restantes prestan aún sus servicios en la Armada británica y su reemplazo empieza a ser preocupante.

Uno de estos submarinos —el *Onyx*— desempeñó un papel muy activo en la guerra del Atlántico Sur de 1982: desembarcó soldados del Special Air Service e Infantes de Marina del SBS (Special Boat Service) en las Malvinas mucho antes de la llegada del cuerpo principal de desembarco, misión para la que los submarinos convencionales son particularmente útiles.